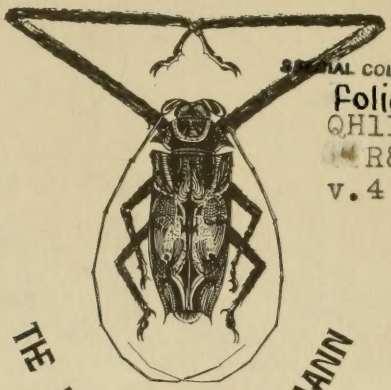
Special
Collect.
folio-2
QH11
R88
v.4

THE D. H. HILL LIBRARY
NORTH CAROLINA STATE COLLEGE



SPECIAL COLLECTIONS
Folio-2
QH11
R88
v.4

THE FRIEDRICH F. TIPPMANN

ENTOMOLOGICAL COLLECTION

This book must not be taken from the Library building.

REISEN

in

Europa, Asien und Afrika,

mit

besonderer Rücksicht auf die naturwissenschaftlichen Verhältnisse der betreffenden Länder,

unternommen in den Jahren **1835** bis **1841**,

von

Joseph Russegger,

k. k. österr. Gubernialrath, Salinen-Administrator und Distriktual-Bergrichter zu Wieliczka, Ritter des goldnen Kreuzes des königl. griechischen Ordens des Erlösers etc., korrespondirendes Mitglied der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien etc.

Mit einem Atlas,

enthaltend: *geographische und geognostische Karten, Gebirgs-Profile, Landschaften, Abbildungen aus dem Gebiete der Flora und Fauna.*

VIERTER BAND.

Reise in der Levante und in Europa.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung.

1848.

Europa, Asien und Afrika.

REISE

in

der Levante und in Europa,

mit

besonderer Rücksicht auf die naturwissenschaftlichen Verhältnisse der betreffenden Länder,

unternommen in den Jahren **1839** bis **1841**,

von

Joseph Russegger.
k. k. österr. Gubernialrath etc.

Mit mehreren Gebirgsprofilen.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung.
1848.

REISE

in

der Levante und in Europa.

Vorwort.

Mit dem Augenblicke als ich am 7. Februar 1839 den Bord des im Hafen von Alexandria liegenden französischen Dampfschiffes Mentor bestieg und der Vordertheil des schönen Schiffes sich heimwärts wendete, waren meine Reisen in den Ländern Mehemed-Ali's faktisch beschlossen. Meine Aufgabe, die mich dahin berief, war, so weit sie in meinem Wirken lag, gelöst und wie ich mir schmeichle mit Ehren gelöst. Dass der Antheil an dem Nutzen dieser Reisen grösstentheils und fast ausschliesslich der Wissenschaft zufällt und die überspannten Erwartungen eines pekuniären Gewinns hieraus nicht in Erfüllung gingen ist nicht meine Schuld, da eben einerseits diese Erwartungen überspannt waren, andererseits die unpraktischen und unreifen Massregeln der egyptischen Verwaltung selbst jede rationelle und konsequente Durchführung von Vorn her unmöglich machten. Ich hatte endlich, als meine Verbindung mit der egyptischen Regierung zu Ende gegangen war, einer mir schon längst lieb und heilig gewordenen Idee gehuldigt und das heilige Land durchzogen und trat nun meine Heimreise an.

Ein reicher Schatz von Erfahrungen und Beobachtungen wurde mir durch meine, nun bereits über drei Jahre dauernde Reise zu Theil und ich brachte aus dem Oriente, der Wiege unserer Kunst und unseres Wissens, so zu sagen eine Welt in meiner Brust zurück. Aber in dieser Welt sah es noch sehr wenig geordnet aus; Anschauungen, wie der flüchtige

Moment sie gibt, wohl durchdachte und in sich abgeschlossene Ideen, unabänderliche, festgestellte Erfahrungen und Grundsätze, vage Vermuthungen und Nebelbilder lagen da bunt durch einander. Ich fühlte es, dass ich nur gesammelt, fleissig gesammelt hatte, dass es aber auch gebieterische Nothwendigkeit sey diese Sammlung erst zu ordnen, bevor ich es wagen dürfe mit ihr vor das Forum der Öffentlichkeit hinzutreten. Noch den Staub der Reise an meinen Füssen hätte ich um keinen Preis den Muth gehabt meine Erfahrungen und Beobachtungen als ein geschlossenes Ganzes hinzustellen und diese daher vorerst zu ordnen und darüber reiflich nachzudenken, war zunächst meine Aufgabe. Dass durch eine solche Verzögerung das lebendige Kolorit der Bilder hie und da etwas leidet gebe ich gerne zu; die Wahrheit derselben aber kann nur gewinnen, jedoch muss eine solche Rektifikation der Anschauungen nicht bis zum beginnenden Verwischen der Erinnerungen getrieben werden.

Auf manchem Felde, das meine Forschungen berührten, stand ich nur sehr schwankend und um so weniger sicher genug, als während meiner Abwesenheit die Wissenschaft fast in jeder Richtung ihre raschen Schritte vorwärts verfolgt hatte. Vieles schon an andern Orten Geordnete, Durchdachte, mehrfach Geprüfte musste ich sehen, mit vielen an Erfahrungen und Wissen mich hoch Ueberragenden musste ich mich besprechen, um die von mir gesammelten Daten im vergleichenden Wege mit dem bereits feststehenden prüfen und so weit möglich selbst feststellen zu können; kurz mit einem Wort: um mit mir selbst darüber eins zu werden.

Vor meiner Rückkehr in mein schönes Vaterland beschloss ich daher zu diesem Zwecke eine Reise durch Europa zu machen. Unsere hohe Regierung kam mir hiebei durch die Ertheilung eines unbeschränkten Urlaubes wie immer auf das gnädigste entgegen und die ehrenvolle Berufung

Sr. Majestät des Königs von Griechenland zur geognostischen Bereisung seines Staates bildete den schönsten Anfangspunkt zu meiner europäischen Tour, welche sich über zwei Jahre hinaus erstreckte und erst im Jahre 1841 mit meiner Zurückkunft nach Wien am 21. Februar, also nach einer Dauer der ganzen Reise von 5 Jahren 3 Monaten und 3 Tagen endete. Die Erlebnisse und gesammelten Beobachtungen während meiner Reise durch Europa bilden nun den Inhalt des vorliegenden, nur in einem Theile erscheinenden vierten und lezten Bandes meines ganzen Reisewerkes, welches, obwohl schon heute vor 6 Jahren begonnen, früher zu beenden mich theils die Masse des vorhandenen Materials, theils und zwar vorzüglich meine vielen Berufsgeschäfte und inzwischen fallende Dienstreisen verhinderten.

Die von Boghos-Bey mir für meine lezte Reise in Arabien und Syrien überlassenen und der egyptischen Regierung gehörenden physikalischen Instrumente hatte ich derselben zurückgegeben und meine während der Reise durch Europa angestellten wissenschaftlichen Beobachtungen beschränken sich daher auch fast ausschliesslich nur auf die geognostischen Verhältnisse des durchwanderten Terrains und auf Beobachtungen im Bereiche meines Berufsfaches, nämlich in dem des Berg- und Hüttenwesens. Unter diesem Umstande glaube ich daher auch von der bisher beobachteten Ordnung, der nach ich den historischen Theil der Reise scharf von dem wissenschaftlichen trennte und jeden separat behandelte, in so weit abgehen zu dürfen, dass ich in diesem Bande meine Darstellungen in chronologischer Reihe folgen lasse und den wissenschaftlichen Inhalt gleich an Ort und Stelle folgerecht mit dem historischen verbinde. Was den leztern überhaupt betrifft, kann mir die Bemerkung nicht entgehen, dass ich mich nun keineswegs mehr auf gänzlich unbekanntem oder nur wenig

erforschtem Boden bewege, sondern dass ich, einige Theile von Griechenland, von Italien und des höchsten Nordens von Europa ausgenommen, ein Terrain betrete, welches vielfach durchwandert, erforscht, in jeder Richtung durchstudirt und von den geübtesten Federn geschildert und beschrieben worden ist. Einerseits erleichtert sich mir dadurch meine vorliegende Arbeit durch die mir zu Gebot stehenden Vorstudien; andrerseits aber wird sie erschwert, weil ich mich zu hüten habe mit der Darstellung von Gegenständen zu ermüden, worüber wir bereits die gediegensten Abhandlungen besitzen und denen nur die pikanteste Feder, welche einem praktischen Geschäftsmanne selten zur Hand steht, noch einigen Reiz abgewinnen kann. Die beste Art und Weise diese gefährliche Klippe zu umschiffen sind, wie ich glaube, eine angemessene Kürze in der Darstellung und eine sorgfältige Auswahl des vorhandenen Materials. Ob mir dieses gelingt muss ich der freundlichen Nachsicht der Leser, die mich bisher so sehr beglückte, überlassen. Jede gründliche, anständige Kritik werde ich mit Dank anerkennen, denn Überzeugung ist die schönste, humanste Zurechtweisung, während die grobe Kritik sich durch sich selbst richtet und von keinem für das öffentliche Leben Berufenen beachtet wird.

Wieliczka, 14. März 1847.

Joseph Russegger.

Einleitung.

Der vorliegende vierte und lezte Band meines ganzen Reisewerkes umfasst meine Reisen in Europa, die ich mit der geognostischen Durchforschung Griechenlands begann. Wohl wissend jedoch, dass mich in lezterer Richtung die Tendenz meiner Wanderung voraussichtlich zur Besteigung hoch über das Meeresniveau sich erhebender Gebirge bestimmen werde und hiezu im Momente meiner Abreise von Alexandria noch keineswegs die geeignete Jahreszeit angebrochen war, so benüzte ich vorerst noch die bereits damals ins Leben getretene Frequenz der Dampfschiffe auf dem Mittel- und Archipelmeere, um einige der interessantesten Küstenpunkte der sogenannten Levante, namentlich Smirna und Konstantinopel, zu besuchen.

Von Smirna, um mich der Quarantaine zu unterziehen, auf die Insel Sira zurückgekehrt, verliess ich leztere der damals noch sehr mangelhaften dortigen Kontumaz-Anstalten wegen bald wieder und vollendete die Quarantaine in dem schönen Lazarete im Piräus, dem Hafen von Athen.

Athen bildete für meine Reisen in Griechenland das Hauptquartier. Von da aus durchzog ich Attika, die Insel Euböa mit ihren Braunkohlen-Lagern, Eisenminen und Thermalquellen, Böotien, die Umgebung des Parnasses und ganz Rumelien, den ganzen Peloponnes bis zur Südspitze des alten Lakedämons und besuchte sodann nach der Reihe die Inseln Thermia, Serpho, Sira, Naxos, Paros, Santorin, Kaimeni, Polinos, Kimolos, Milos, Paros und Egina. Von

D. H. HILL LIBRARY
North Carolina State College

Athen oder vielmehr vom Piräus aus ging ich, die jonischen Inseln berührend, zur See nach Ankona und hielt im Lazarete daselbst meine lezte Quarantaine.

Nach Vollendung derselben trat ich meine Reisen in Italien an, ging über Rieti nach Rom, von da nach Neapel, besuchte Ischia u. s. w., schiffte mich nach Sizilien ein, ging nach Messina, Palermo, Catania, bestieg den Ätna, bereiste von Syrakus aus die Südküste der Insel bis Girgenti und kehrte von da durch das Innere nach Palermo und weiter nach Neapel zurück.

Von Neapel ging ich zur See nach Livorno, besuchte die Kupfergruben am Monte Catini, die Salinen zu Moja, die sogenannten Boraxseen am Monte Cerboli und befand mich im Beginne des Jahres 1840 zu Florenz.

Von Florenz ging es über Bologna und Modena nach Mailand, über den Splügen nach Chur, Bregenz, St. Gallen, Zürich, Schaffhausen und nach Besichtigung der Salinen am Schwarzwalde nach Stuttgart. Von da aus besuchte ich die Salinen am Kocher, ging nach Heidelberg, Darmstadt, Frankfurt am Main, Mainz, besuchte die Eisenhütten im Schleydenthale, die Bleigruben bei Commern, ferner Neuwied, Bonn, Köln und verweilte einige Zeit in Aachen, von wo aus ich die Berg- und Hüttenwerke der Eschweiler Revier, bei Moresnet und im Ländchen von der Heide bereiste. Von Aachen begab ich mich nach Lüttich, besichtigte Sareign, begab mich nach Brüssel, von da nach Paris und endlich über Havre nach London.

In England besuchte ich nach einem längern Aufenthalte in London: Portsmouth, Plymouth, die Kupfer- und Bleibergbaue in Devonshire, die Berg- und Hüttenwerke in Cornwallis, desgleichen jene in Southwallis, begab mich nach Liverpool und Manchester, besah Fabriks- und Montanetablissements der dortigen Umgebung, besuchte die Berg- und Hüttenwerke in Flintshire, machte Streifzüge in Northwallis, kehrte nach Liverpool zurück und ging von da zur See nach Schottland. In Schottland besuchte ich Glasgow, Edinburgh, die Lochs Lomond, Inverary, Rostall, Fine, Long und Awe, schiffte mich von Oban nach den Inseln Mull, Ikolmkill (I-ona) und Staffa

HILL LIBRARY

ein, kehrte nach Edinburgh zurück und begab mich von da zur See nach Hamburg. Von Hamburg ging es über Lübeck nach Kopenhagen und von da nach Christiania.

In Norwegen besuchte ich das Blaufarbenwerk zu Modum, das berühmte Kongsberg, das Kupferwerk zu Vinoren und ging sodann von Christiania über das Dovrefjeld nach Drontjem, besuchte das Kupferwerk zu Röraas, das Chromfarbenwerk zu Leerfoss und schiffte mich in Drontjem nach dem hohen Norden ein. Am 19. August 1840 passirte ich zum erstenmale den nördlichen Polarkreis, besuchte jenseits desselben Tromsoe, machte einen kleinen Ausflug in das nördlichste Lappland und gelangte endlich bis zu den Kupferwerken in Kaaffjord und Reipaass im Alten Fjord bei Hammerfest (70° 25′ n. Br.), von wo aus ich nach Drontjem zurückkehrte und von da über die Gebirge nach Sundsvall in Schweden ging.

In Schweden besuchte ich die Berg- und Hüttenwerke zu Fahlun, Awesta, Sala und Danemora, ging über Upsala nach Stockholm und von da auf dem Trolhättankanal, das Eisenwerk zu Motala und die grossen Binnenseen passirend, nach Götheborg. Zulezt besuchte ich noch Lund und Malmoe und kehrte über Kopenhagen und Kiel nach Hamburg zurück.

Von Hamburg reiste ich nach Berlin und von da über Magdeburg an den Harz. Daselbst besuchte ich die Berg- und Hüttenwerke bei Goslar, Klausthal, Zellerfeld, Andreasberg, die Rothehütte und die Hütte zu Tanne, die Werke bei Harzgerode und Mägdesprung, ging nach Thüringen und bereiste die Berg- und Hüttenwerke um Eisleben im Mansfeldischen, ging über Halle und Leipzig nach Dresden und endlich nach Freiberg.

Nach Besichtigung der bedeutendsten Berg- und Hüttenwerke im sächsischen Erzgebirge betrat ich am 8. Januar 1841 wieder österreichischen Boden, besuchte die Berg- und Hüttenwerke zu Joachimsthal, Mies und Przibram, ging nach Prag, von da nach Linz und Salzburg, meine Vaterstadt und traf endlich am 21. Februar 1841 wieder glücklich in Wien ein.

Erster Abschnitt.

Reise an den Küsten der Levante.

Reise von Alexandria nach Sira, Smirna und Konstantinopel. Aufenthalt daselbst. Rückkehr nach Smirna und Sira.

Am 7. Februar 1839. Um 9 Uhr Morgens verliess der Mentor den Hafen von Alexandria. Bald entschwand die flache Küste Egyptens unsern Augen, die Pompejus-Säule und das Pascha-Serail tauchten am Horizonte in die Wogen nieder und die hohe See umgab uns in ihrer bewegten Einförmigkeit. Die Reise-Gesellschaft bestand grösstentheils aus englischen Familien, die auf der Rückkehr aus Ostindien nach England begriffen waren; den eigentlichen Glanzpunkt bei Tische jedoch bildete, seinem sichtbaren Wunsche gemäss, der Kapitän, der vom Morgen bis dahin nicht weniger als bereits viermal seine Toilette gewechselt hatte.

Am 9. Februar. Am Morgen befanden wir uns auf der Höhe von Kandia, am Kap Salamon (Samonium), sahen rechts die Berge der Insel Coxo (Casos) und näherten uns ersterer Insel mit ihren hier kahlen, ausdruckslosen Küsten-Bergen. Den schönen Ida verhüllten dichte Wolken. Abends sahen wir nur in der Ferne mehr das Kap Sidero (Sunio) südlich hinter uns und hatten, uns nordwestlich wendend, wieder offene See*.

* Bezüglich der genauen Durchforschung der Insel Kandia (Kreta) mache ich auf das vorzügliche Werk: „Reise nach der Insel Kreta im Jahr 1817 von F. W. Sieber; zwei Bände, Leipzig 1823“ aufmerksam.

Am 10. Februar gelangten wir zeitlich früh auf die Höhe von Santorin (Thera), sahen westlich die kleine Insel Christiania (Ascania), östlich Nanphio (Anaphe) und Nanphio Pulo. Der Anblick von Santorin mit seinen vulkanischen Bergen, seinen bunten, kahlen Lava-Wänden, dem frischen Grün der Thäler und den schwarzen Felsmassen, des Ansehens als hätte die Natur das Feuer erst gestern hier ausgelöscht*, ist ungemein überraschend. Wir hatten nun das Meer der Cycladen erreicht, besäet mit den schönsten, fruchtbarsten Inseln, die unter einem glücklichen, warmen Himmel, voll klassischer Erinnerungen, alle Reize entwickeln, welche der griechischen Mythe ihren heissen Farbenton geben.

Der Mentor wendete sich zwischen den Inseln Nio (Jos) und Sikino (Sicinos) durch, passirte in der Nacht Anti Paros und warf kurz nach Mitternacht, nachdem wir einen kleinen und der vielen Inseln und Klippen wegen mit Gefahr verbundenen Sturm überstanden hatten,

am 11. Februar im Hafen von Sira Anker. Die Stadt gleichen Namens, einstens ein Lieblingsaufenthalt der Piraten, gegenwärtig der Hauptstapelplatz der Dampfschiffe im Archipel-Meere, wo sie aus allen Richtungen der Levante zusammentreffen, liegt auf der Ostseite der Insel, umgibt amphitheatralisch einen hohen Kegelberg, zieht sich terassenartig an seinem steilen Gehänge hinauf und endet auf dem Gipfel mit einem Kloster. Eine Kette höherer Berge schliesst im Halbkreise diese Gruppe ein und bildet den schönen Hafen, der voller Schiffe lag, worunter mehrere Dampfschiffe.

Die englischen Familien verliessen sogleich den Mentor und begaben sich an Bord des nach Malta abgehenden Vapors, ich aber liess meine Sachen an Bord des österreichischen Dampfschiffes Graf Kolowrat bringen, welches bestimmt war, Nachmittags nach Smirna und Konstantinopel abzufahren. Bekanntlich sind die Dampfschiffe des österreichischen Lloyd nicht nur die besten, sondern insbesondere für den Reisenden ohne Unterschied die am meisten zu empfehlenden unter allen, welche in der Levante coursiren. Der Reisende findet an Bord

* Auf die geognostische Beschaffenheit der interessanten Insel Santorin werde ich gelegenheitlich meines zweiten Besuches zurück kommen.

derselben eine artige, freundliche Aufnahme; eine kleine, aber mit Beziehung auf den Orient meist sehr gewählte Sammlung von deutschen, englischen, französischen und italienischen Büchern, wird billig, reinlich, in jeder Richtung sehr gut bedient, während die Existenz auf den französischen Dampfbooten in dieser Beziehung Vieles zu wünschen übrig lässt und der Reisende von einer oder der andern Seite auch wohl hören kann, dass man am Bord der leztern sich um die Passagiere desshalb weniger kümmere, weil die Spesen ohnehin von der Regierung bezahlt werden. Ich spreche hier durchaus nur vom ersten Platze, und schliesse: dass auf den niederen Plätzen die berührten Uebelstände nur noch schlimmer seyn mögen. — Um so mehr fiel es mir daher auf, als einige Offiziere des Mentor sich demungeachtet bemühten, mich von dem Gedanken, meine Reise auf einem österreichischen Dampfboote fortzusetzen, abzubringen und sich hiebei nicht enthielten Anschuldigungen gegen die Dampfschiffe des Lloyd vorzubringen, von denen ich gerade das Gegentheil fand.

Um 5 Uhr Abends verliess der Kolowrat den Hafen von Sira. Wir passirten zwischen den Inseln Tino (Tenos) und Mykone, hatten in der Nacht sehr stürmische See und befanden uns am Morgen des

12. Februar zwischen den beiden Inseln Ipsara und Chios, leztere eben so bekannt durch ihre Schönheit als durch die brutalen Grausamkeiten, welche zur Zeit des griechischen Freiheitskampfes die Türken daselbst verübten. Der hohe Eliasberg auf Chios war noch tief mit Schnee bedeckt, vor uns im Norden sahen wir das herrliche Metelin (Mitylene) mit seinen prachtvollen Bergen und tiefen Küsten-Einschnitten, im Osten erhob sich die Küste von Kleinasien, ein ausgedehntes, gewaltiges Bergland, die höchsten Gipfel noch mit Schnee bedeckt, dessen blendend Weiss auf tief azurnem Blau des anatolischen Himmels, strahlend im ätherischen Lichte einer südlichen Morgensonne und in Verbindung mit der starkbewegten Meeresfläche, welche unser Dampfer rasch durchfurchte, dem schönen Bilde eine Farbenpracht, ein Leben einhauchten, die hoch über jede Schilderung erhaben und nur dem Süden eigen sind.

Um Mittag umfuhren wir das Kap Kara Burum und wendeten uns südöstlich, in den Meerbusen von Smirna. Die bewaldeten Berge, welche den Eingang der herrlichen Bucht zu beiden Seiten einschliessen, weichen nach und nach ins Innere zurück; auf der weiten Ebene, welche die Mündung des Hermus umgibt, sieht man ausgedehnte Meer-Salinen, schon erblickten wir die Citadelle und obersten Häuser von Smirna und die mit Schnee bedeckten Kuppen des Tartali und Sabundschi Dagh (Sipylus) bildeten den Hintergrund des herrlichen, in dunklem Waldgrün prangenden Bildes. Nachdem wir den Boghas (Hafenpass) am Fusse des Dreibrüderberges passirt und dicht an den Kanonen des dortigen, gut angelegten, aber türkisch, d. h. schlecht erhaltenen Kastells vorübergefahren waren, entfaltete sich Smirna vor unsern Blicken; rechts Olivenwälder mit Landhäuschen, links die Ebene des Hermus; die Stadt selbst am Fusse des Festungsberges umschlossen von dunklen Cypressenwäldern und Gärten, die sich nordöstlich bis an das schöne Burnabat, den Sommersitz der reichen Smirnioten, forterstrecken. Im Hafen, der einem grossen Landsee gleicht, fanden wir mehrere Kriegsschiffe der französischen und österreichischen Eskadre liegen, darunter auch unsere Medéa. Der Kolowrat ankerte am Frankenviertel nur wenige Ruderschläge vom Ufer entfernt.

Smirna, in der Nähe vom Meere aus betrachtet, bietet einen recht freundlichen, netten Anblick dar. Es mangeln der Stadt, einige Moscheen und die neue Kaserne ausgenommen, zwar die grossartigen Bauten, welche z. B. den grossen Platz im Frankenviertel zu Alexandria so vortheilhaft auszeichnen, dafür aber sind die verhältnissmässig kleinen, hölzernen, mit Ziegel gedeckten Häuser sehr niedlich und ungeachtet der orientalisch engen Strassen recht rein gehalten. Da für den Abend des nächsten Tages bereits die Abreise des Kolowrat nach Konstantinopel bestimmt war, so musste ich mich

am 13. Februar sehr beeilen das Interessanteste von Smirna zu besehen, und leider den Gedanken Fürst Pückler in Burnabat, wo sich derselbe damals gerade aufhielt, zu besuchen aufgeben.

v. Chabert*, der österreichische Generalkonsul, eine nicht gewöhnliche Erscheinung, mit dem man aber längere Zeit und über verschiedene Gegenstände sich besprechen musste, um seinen hohen wissenschaftlichen Werth und seine gediegenen Kenntnisse des Orientes die etwas sonderbare äussere Haltung durchdringen zu sehen, gab mir zu meiner Wanderung sehr gefällig seinen Dragoman und einen Janitscharen. Unser Weg führte uns durch die Frankenstadt und einen Theil der Türkenstadt. Der Basar der bedeutendsten Handelsstadt der Levante ist zwar nicht so grossartig in seiner Anlage wie jener zu Aleppo, der schönste den ich im Oriente sah, aber er ist sehr reich mit Waaren besezt. Was der Orient, mit Einschluss von Persien und Indien, Schönes hervorbringt ist hier zu finden und würdig der schönsten Frauen, an denen Smirna reicher ist als jede andere Stadt des Orientes und wodurch dieselbe eine Berühmtheit erlangte, die selbst einen Asceten aus der Fassung bringen könnte. Besonders sind es die Griechinnen der wohlhabendern Stände, denen der goldene Apfel unbedingt gehört und die des Schönen Alles vereinen, was südlicher Himmel nur zu schaffen im Stande ist.

Die Moschee Issár Dschámessí entzückt durch die Schönheit ihrer freien Stellung, indem sie nicht, wie so viele unserer schönsten Bauwerke in Europa, ohne alle Poesie zwischen Häusern und Buden versteckt ist, sondern umgeben nur von Cypressen und andern Bäumen, die auch den Vorhof zieren, von allen Seiten die Schönheit des byzantinischen Baues bewundern lässt. Am Südende der Stadt steht die neue Kaserne, ein grosses, hübsches, modernes Gebäude. Exerzierplatz, Stiegen, Gallerien u. s. w. sind rein gehalten, man sieht nicht jene kolossalen Anhäufungen von Unrath, wie in den Kasernen Egyptens und es scheint, dass man in dieser Beziehung hier einen bedeutenden Schritt vorwärts gethan hat. Die Truppen, welche gerade exerzierten, fand ich besser gekleidet und überhaupt besser gehalten als die egyptischen, im Ganzen aber dürften sie weicher und bedeutend weniger Soldat seyn als der Araber es ist, was die Schlachten von Koniah und Nissib,

* Laut öffentlichen Blättern bereits todt.

wo sich beide miteinander massen, nur bestätigen. Ebenso beobachtete ich an den türkischen Offizieren eine gewisse Tournure, die sie in der Civilisation offenbar über die Araber stellt, im Kampfe aber möchte ich letztere doch unbedingt vorziehen. Wie ich hörte werden die Truppen ordentlich genährt, bekommen jeden zweiten Tag Fleisch und werden regelmässig gezahlt. Ihr Sold ist übrigens bedeutend geringer, als jener der egyptischen Soldaten; da leztere aber oft Jahrelang ohne alle Löhnung bleiben, folglich von ihrem höheren Solde keinen Nutzen ziehen, so ist auch in dieser Beziehung der türkische Soldat dennoch im Vortheile.

Von der Kaserne führt eine breite, gepflasterte, gräulich conservirte Strasse den Festungsberg hinan. Ein dichter Cypressenwald bedeckt den südlichen Abhang desselben und im nächtlichen Schattendunkel der uralten Bäume breitet sich der mohamedanische Friedhof aus. Mit mehr Poesie könnte dieser Platz nicht gewählt seyn; der Tod verliert, glaube ich, das Schreckliche, das er für weichere Gemüther haben mag, an einer Stelle, die im wahren Sinne des Wortes dem müden Wanderer eine Ruhestelle bietet; ob aber die Lage dieses weit ausgedehnten Friedhofes in Verbindung mit dem ewigen, dunklen Schatten, in welchem die Verwesung der Leichen vor sich geht, die stete Feuchtigkeit des Bodens u. s. w. für Smirna nicht höchst verderblich in Sanitäts-Beziehung einwirken, das ist eine wichtige Frage, die ich fast unbedingt mit Ja! beantworten möchte und der Ansicht bin, dass die Wahl einer offenen, den Winden ausgesezten, möglichst hoch liegenden und insbesondere s o n n i g e n Lage des Friedhofes eine weise Massregel für Smirna seyn würde und auf das endliche Verdrängen der fast jährlich dort wüthenden Pest den kräftigsten Einfluss üben müsste *.

Die alte Festung liegt ganz in Trümmern, nur ein Paar alte Thürme bestehen noch, die einige elend zugerichtete Kanonen beherbergen. Am Eingangsthore sieht man rechts

* Dass die Sonnenhitze, wahrscheinlich durch Zerstörung der Miasmen, ein kräftiges Reagens gegen die Pest bildet, ist eine in Egypten allgemein bekannte und auch anderwärts schon konstatirte Thatsache.

in der Mauer einen alten Sarkophag, als Brunnentrog benüzt, und darüber eine Büste, welche die schöne Amazone Smirna vorstellen soll. Innerhalb der Festung liegen auch die Ruinen einer Moschee, die mir einst eine christliche Kirche gewesen zu seyn scheint. Tritt man hinter dieser Kirche auf die Mauer vor, so geniesst man eine ungemein liebliche Ansicht, die des Thales von Seidiköi. Ein starker Bach schlängelt sich zwischen dicht bewaldeten Bergen, eine Mühle im Schatten dunkler Cypressen liegt zu den Füssen und hohe, mit Schnee bedeckte Bergkuppen bilden den Hintergrund dieser kleinasiatischen Alpenlandschaft. Gegen Smirna hin ist der Anblick allerdings grossartiger. Die ein Dreieck bildende, mit der Basis gegen das Meer gekehrte Stadt, nahe an 120,000 Einwohner haltend, mit ihren weiss getünchten Moscheen, Kuppeln, Minarets und zwischen den Häusern stehenden Cypressen-Parthien macht einen äusserst gefälligen Eindruck. Auf der Nord- und Ostseite ist Smirna von Gärten mit Landhäusern umgeben, die sich bis zu dem 2 Stunden ungefähr entfernten Burnabat am Fusse des Sabundschi Dágh hinausziehen. Von der Zitadelle stiegen wir zur Karawanen-Brücke hinab, die über einen breiten, tiefen Bach führt, wo alle aus dem Innern kommenden und dahingehenden Karawanen anhalten, die Massen von Baumwolle gewaschen werden und stets das regste Leben herrscht. Im Schattendunkel riesiger alter Platanen liegen da mehrere türkische Kaffeehäuser, Mährchen-Erzähler bilden ihre Kreise um sich; da ist kein störender europäischer Anstrich, man bewegt sich ganz im Bereiche von Tausend und einer Nacht.

Abends ging ich wieder an Bord und gleich darauf verliess unser Dampfer das schöne Smirna. In der Nacht hatten wir auf der Höhe von Mitylene so hohes Meer, dass die gewaltigen Wellen das eine Maschinenrad durch einen für den Augenblick nicht herzustellenden Bruch unwirksam machten, wir es daher leer laufen lassen mussten und die Maschine nur mit dem andern Rade arbeiten konnte. Demungeachtet machten wir pr. Stunde noch 7—8 Seemeilen und kamen mit dem französischen Dampfbote Mentor, das nicht lange nach uns Smirna verliess, fast zu gleicher Zeit in Konstantinopel an.

Die Kürze des Aufenthaltes zu Smirna erlaubte mir nicht in geognostischer Beziehung in der dortigen Umgegend mich weiter umzusehen und meine diessfälligen Exkursionen blieben auf den Besuch des Festungsberges beschränkt. Derselbe besteht in seinen untern Theilen aus Feldsteinporphyr mit Feldspathkrystallen, dem sich gegen die Höhe zu Trachyt und Basalt auflagern. Ersterer zeichnet sich durch eine grosse Menge von Krystallen glasigen Feldspathes aus; lezterer, eigentlich ein basaltischer Trachyt, sowohl durch diese als durch zahlreich eingewachsenen Olivin. Die höhern Gebirge, welche Smirna umgeben, als namentlich in Ost der Tartali (Mastusia) und der hohe Güsselldscheh Mussa Dágh mit dem Ermos, sowie in Nordost der Sabundschi Dagh scheinen mir der Formation des dichten Kalksteins anzugehören (Kreidereihe?), wofür schon der Umstand spricht, dass diese Berge den westlichsten Vorsprung der grossen Kalkkette des Taurus bilden, die sich von da aus in OOS. erstreckt und ihre Zweige gegen N. und S. aus sendet.

Am 14. Februar. In den frühesten Morgenstunden eilte ich schon auf das Verdeck, um ja den Anblick von Iliums klassischem Gestade nicht zu versäumen, fand aber leider, dass unser hinkender Dampfer erst auf der Höhe von Kap Sigri der Insel Mitylene stand. Auf dem asiatischen Festlande die hohen schneebedeckten Kuppen des Dikili Dagh (Cillaeum) und des Gargara Dagh am Meerbusen von Adramyti zur Seite sahen wir später in Nordost den trojanischen Ida und um Mittagszeit tauchten in West die Spitzen des hohen mit Schnee bedeckten Monte Santo (Berg Athos) auf, während wir in Nordwest die Insel Stalimene (Lemnos) und nördlich Tenedos, unser nächstes Ziel erblickten. Auf der Höhe von Tunedos begegneten wir dem schönen österreichischen Dampfschiff Fürst Metternich, wir begrüssten uns; dasselbe flog südwärts gegen Smirna, wir fuhren wacker mit dem einen Beine gegen Norden. Um 2 Uhr Nachmittags waren wir in die kaum über 1 Stunde breite Meerenge zwischen Tenedos und dem Festlande Kleinasiens eingelaufen, hielten, um Passagiere einzunehmen, an dem Städtchen Tenedos, welches am östlichen Gehänge des kuppel-

förmigen Berges angebaut ist, der eigentlich die ganze kleine Insel gleichen Namens bildet und befanden uns bald darauf der Ebene von Troja gegenüber. Es war ein herrlicher Moment, ähnlich dem, wenn man zum erstenmale vor einen Mann höchster Bedeutung hintritt, den man noch nie im Leben gesehen hat und von dessen Persönlichkeit man bisher nur die vagen Umrisse der Phantasie festhielt.

Eine sanfte, nur von wellenartig gruppirten Hügeln unterbrochene Ebene zieht sich gegen Nord und Süd in einer Breite von ungefähr zwei Stunden längs der Küste hin. Weiter in Ost steigen die Hügel zu Bergen an, deren Hintergrund der blaue Rücken des Ida bildet. Das ist Iliums klassisches Gestade, weniger pittoresk vom Ansehen, als die meisten Punkte der kleinasiatischen Küste, aber hoch gefeiert und verewigt durch That und Lied. Hier lag die alte Troja an den Windungen des Simois, auf dieser Ebene bewegte sich der unsterbliche und unsterblich besungene Heldenkampf; als dessen Zeugen noch heute nach verflossenen Jahrtausenden auf den Hügeln der Küstenebene die Tumuli des Ajax, des Aisiettes, des göttergleichen Achilles u. s. w. sich erheben.

Wir fuhren der Küste entlang in Nord und sahen, als wir wieder in das offene Meer hinaus gelangten, in NW. die hohen Berge der Insel Imbros und weiter hin die weissen Häupter der Samotraken. Mit Anbruch des Abends befanden wir uns bei Kap Jenischer und den neuen Dardanellenschlössern am Eingange des Hellespontes. Zu meinem nicht geringen Verdrusse schickte sich der Kapitän an die Dardanellenstrasse in der Nacht zu passiren; ein anhaltend konträrer Wind aber, verbunden mit der starken Gegenströmung, verzögerte unsere Fahrt und als wir uns den alten Dardanellenschlössern näherten, wo die Strasse kaum über $\frac{1}{2}$ Stunde breit ist, wurde uns zu meiner grössten Freude von den Schlössern aus die Weiterfahrt in der Nacht durch Feuersignale eingestellt und wir ankerten auf europäischer Seite. Der Eintritt in den Hellespont vom Archipelmeere aus hat, wenn wir etwa das hochliegende Dorf Jenischerköi asiatischer Seite mit seiner Menge Windmühlen ausnehmen wollen, nichts besonders pittoreskes, imposant aber ist der Anblick der alten Dardanellenschlösser,

schon durch die Masse ihres Baues; wodurch sie für das Auge ersetzen, was ihnen, als zu hoch liegend, in Marine-militärischer Bedeutung mangelt. In lezterer Beziehung verdienen die neuen Festungswerke, die sich sowohl asiatischer als europäischer Seite nördlich und südlich der alten Schlösser unmittelbar am Gestade des Meeres hinziehen und wo die Schiffe dicht an den Mündungen der Kanonen passiren müssen, weit mehr Rücksicht und es dürfte bei einer zweckmässigen Leitung des Feuers allerdings jedem Schiffe schwer halten mit heiler Haut durchzukommen, da die Kugeln ihre Richtung fast im Niveau des Meeres nehmen.

Am 15. Februar. Vor ungefähr 15 Tagen hatte in der Dardanellenstrasse ein gewaltiger Sturm gewüthet, dessen traurige Wirkungen wir im Verfolge unserer heutigen Fahrt sahen, indem wir nicht weniger als 17 theils gestrandete, theils gescheiterte Schiffe zählten. Nachdem wir am alten Schlosse asiatischer Seite Passagiere und darunter einige betrunkene Türken, missrathene Kinder des nüchternen Propheten, eingenommen hatten, passirten wir die Ruinen von Abydos und Sestos, lezterer Ort noch heutzutage seiner schönen Mädchen wegen berühmt. Um Mittag gelangten wir aus dem Hellesponte in das Marmorameer und hielten vor Gallipoli, ausgezeichnet durch seine schöne Lage und sein nettes, freundliches Ansehen. Frische Austern, die augenblicklich an Bord gebracht wurden, kamen uns zum Frühstück äusserst willkommen und als ich hiezu auch einige der anwesenden Türken einlud nahmen sie ihrerseits keinen Anstand einen mit sehr starkem anatolischen Wein gefüllten Schlauch herbeizuschleppen und uns dessen Inhalt zur Verfügung zu stellen, wobei sie sich, um uns einen Beweis ihres Fortschrittes zu geben und zum grossen Ärger einiger anwesender Orthodoxen, selbst am reichlichsten bedachten.

Je mehr wir auf unserer Fahrt an nördlicher Breite gewannen, desto empfindlicher fiel meinem durch tropische Hitze ganz verwöhnten Körper die zunehmende Kälte. Schon in Smirna hatte ich an schattigen Stellen, selbst um Mittagszeit, Eis gefunden, ohne jedoch dem Gefühle nach einen dieser Erscheinung entsprechend niedrigen Temperaturstand bemerken zu

können; hier aber machte der schneidende Nord die Kälte so eindringlich, dass ich recht gerne meine wärmsten Kleider hervorsuchte. Nachdem wir an den Trümmern eines gescheiterten englischen Schiffes vorübergefahren waren und gleich darauf einem griechischen Kauffahrer begegneten, dem, vom schwarzen Meere kommend, die Wellen den ganzen Bord bis auf das Verdeck und die Masten rasirt hatten, befanden wir uns um 3 Uhr Nachmittags auf der Höhe der Insel Marmara (Proconnesus), welche mit ihren wilden weissen Felsen, nebst mehreren kleineren Inseln und der Halbinsel Artaki mit dem hohen schneebedeckten Artace, östlich uns zur Seite lag.

Die Gebirge Anatoliens nehmen in dieser Breite bedeutend an Höhe zu und eine mächtige Kette verbindet, wie es wenigstens von der See aus gesehen den Anschein hat, den blauen Ida Iliums mit den hohen Schneegipfeln des misischen Olymps bei Brussa. Am Fusse dieser Gebirge, dem Marmarameer zugekehrt, zieht sich eine lange Hochebene hin, welche steil, an manchen Orten senkrecht zur Küste abfällt. Europäischer Seite hingegen liegt Hügelland ohne scharfen Ausdruck der Umrisse.

Am 16. Februar. Ein duftiger Schleier lag noch auf Meer und Land und wie ein Nebelbild von riesenhafter Ausdehnung entfaltete sich in der Ferne ein Gemenge von Häusern, Moscheen, Minarets, Cipressen, Schiffsmasten u. s. w. Immer mehr hellte sich das Dunkel, die einzelnen Theile des undeutlichen Bildes traten mehr auseinander, gestalteten sich; es ward heller Tag und in den Strahlen der Morgensonne, vom ätherischen Lichte umflossen, lag Konstantinopel vor uns, die alte Kaiserstadt, die grösste Stadt des Orientes und schon ihrer feenhaft schönen Lage wegen mit Recht der Stolz des Muselmannes. Nicht lange und unser Dampfer ankerte im herrlichen Stambul am Eingange des Bosphorus. Berg und Thal ringsum bedeckt von Stadt und Gärten macht Konstantinopel mit seinen zugehörenden Theilen: Ejub, Galata, Pera, Skutari und dem unvergleichlichen Bosphorus den Eindruck der enormsten Grösse, der, was ich sah, nur von jenem des Häusermeeres von London, vom Thurme der Paulskirche herab angesehen, übertroffen wird.

Kaum lag unser Dampfschiff an seinen Ankern fest, so erschienen Quarantänsbeamte zur Untersuchung unseres Gesundheitszustandes; da jedoch zugleich unter einem unbeanstandet die Ausschiffung der türkischen Passagiere begann, auch eine Menge Lastträger und müssiges Volk an Bord gekommen waren und nur von uns Europäern, ungeachtet der uns bereits angekündigten libera pratica, gefordert wurde in das Lazaret zu wandern und uns dort räuchern zu lassen, so brach der Faden der Geduld von allen Seiten entzwei und in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache wurde den pfiffigen Jüngern der Civilisation dargethan, dass in dieser Form ihre ganze Quarantäne eine baare Dummheit sey und man sich diese offenbare und unverschämte Prellerei durchaus nicht gefallen lasse. Der Lloydische Agent, ein äusserst gefälliger Mann, machte dem babylonischen Spektakel dadurch ein Ende, dass er unser mehrere in seine Barke nahm und, ohne sich weiter um diese Vorposten der europäischen Sanitätspflege zu kümmern, an's Land brachte.

Himmlisches Stambul! Man muss dich nur von Aussen, von der Höhe sehen, um die Poesie deines Anblickes ungetrübt, wie ein schönes Traumbild zu erhalten; denn der erste Tritt an's Land und zwischen die Häuser und der schöne Wahn reisst entzwei!

Galata nahm mich zuerst in die Kothpfütze seiner engen Gassen auf, die in Betreff dieses garstigen Elementes unstreitig die Gassen des eigentlichen Konstantinopels gegenüber weit übertreffen. Von da ging es in das ebenfalls enge und schmutzige, aber doch etwas mehr mit europäischer Farbe angestrichene Pera hinauf, wo ich in der Pension der Madame Balbiani mein Quartier nahm. Diese Frau, eine wahre Perle für den müden Wanderer, als eine geborne Elsässerin der deutschen wie französischen Sprache gleich mächtig, ist Besitzerin eines Hauses, worin der Reisende die beste Unterkunft findet, die er nur wünschen kann. Die Zimmer sind rein, schön; die Tafel gewählt; die Tischgesellschaft, den gebildetsten Ständen angehörend, die beste; die Preise verhältnissmässig ungemein billig. Sehr angenehm war es mir noch diesen Abend bei Tische General Jokmus und den damaligen

k. russischen Gesandtschaftssekretär v. Fock, an den ich durch Grafen Medem bereits aus Egypten adressirt war, kennen zu lernen. Nach Tische ein Stündchen im Zimmer der Hausfrau, wo uns ihre Tochter, die liebenswürdige Emilie mit ihrem musikalischen Talente, das leider ihre Bescheidenheit nur zu wenig glänzen liess, die Zeit verfliegen machte und ich sah mich plötzlich wie durch einen Zauberschlag in Mitte der Civilisation versetzt, nachdem ich noch vor Kurzem unter Wilden und Halbwilden im Innern von Afrika mich herumgetrieben hatte.

Im höchsten Grade unbequem fiel mir aber die herrschende Kälte. Auf den Dächern Stambuls lag Schnee und in den Zimmern hatte man wegen mangelnden Öfen die Wahl zwischen Frost oder dem Schwindel erregenden Kopfschmerz in Folge der zur Erwärmung üblichen Kohlenbecken.

Mein erster Gang in Konstantinopel war der zu unserem Internuntius, Sr. Exzellenz Grafen Stürmer, in dessen Hause sowohl als von Seite sämmtlicher Gesandtschaftsmitglieder ich die liebreichste Aufnahme fand. Unvergesslich werden mir die Stunden bleiben, die ich im Hause des Grafen verlebte, wo eine geistreiche Hausfrau und der bekannte edle und gediegene Charakter des Grafen dem Salonleben eine seltene Weihe geben.

Der Plan zur Besichtigung des vielen Sehenswerthen und denkwürdigen im alten Stambul war bald gemacht und wie sehr ich in Ausführung desselben von anderer Seite, namentlich von der des sächsischen Konsuls Schneider, des für das Interesse der Humanität im Oriente viel zu früh verstorbenen Dr. Bernard und mehrerer werther Landsleute auf das freundlichste unterstüzt wurde, kann ich nur mit wärmstem Danke erwähnen.

Durch den Cipressenwald des Friedhofes von Pera, meiner Ansicht nach eine ähnliche Pestfabrick wie jene zu Smirna, führte der Weg hinab nach Galata, zum Hafen, der diesen Stadttheil vom eigentlichen und nur von Türken bewohnten Konstantinopel trennt, wohin eine an 300 Klafter lange hölzerne, auf Bohlen schwimmende, mit Ankern fest-

gehaltene und an zwei Stellen für die grössten Schiffe zu öffnende Brücke führt. Oberhalb der Brücke vor dem Palaste des Kapudan-Pascha lag die grossherrliche Flotte, darunter mehrere Linienschiffe, bessern Ansehens als jene Mehemed-Alis, aber anerkannt in jeder Beziehung schlechter bemannt. Ein schöner Anblick — bei dem man sich nicht gedacht hätte, dass wenige Monate später diese Flotte zum Gegenstande des schändlichsten Verrathes eines Dieners gegen seinen Herrn werden wird, wie die Geschichte kaum ein zweites Beispiel aufzuführen haben dürfte. Durch enge Gassen, voll Buden, Menschen, Hunden und Unrath gelangten wir auf den Basár, seiner Ausdehnung nach wohl der grösste in Europa; im Baustiele freundlicher, aber was die Höhe der überwölbten Gänge und die Beleuchtung von oben anbelangt, weniger grossartig als jener von Aleppo. Dass der Basár von Konstantinopel mit allem besetzt ist, was der Westen und Osten, besonders aber letzterer hervorbringt versteht sich von selbst und auch hier fand ich die in vielerlei Beziehung sehr weise und altorientalische Einrichtung, dass jede Zunft ihre eignen Lokalitäten ausschliesslich behauptet. Man sieht daher einen Basár der Sattler, einen solchen der Goldschmiede etc., selbst einen der Quacksalber unter dem Titel der Pharmazeuten; wodurch einerseits für den Käufer der Vortheil einer grossen Auswahl der Waare auf einem Fleck, andrerseits für den Produzenten der sehr nützliche Umstand Platz greift, dass er sich jeden Augenblick und offenbar zu Gunsten industrieller Fortschritte von den Leistungen seiner Handwerks- und Kunstgenossen und den Vorzügen der Produkte, Fabrikate und Manufakturen überzeugen kann, mit welchen er zunächst zu konkurriren hat.

Von da führte uns unser Weg auf die traurige Brand- und Mordstätte der Janitscharen, wo noch die Trümmer ihrer Kaserne Zeugniss der Gewaltthat ablegen; endlich zum Pallaste des Seraskiers und auf den bekannten Thurm, von dem aus man die oft beschriebene, allerdings wunderschöne Ansicht von Konstantinopel geniesst, die jedoch meinem Erachten nach von jener auf dem Bulgurlu, welche ich später genoss, noch übertroffen wird.

Bereits müde des Herumgehens setzten wir uns zu Pferde,

deren stets, gleich den Fiakern andrer Städte, eine Menge gegen Miethe auf den Hauptplätzen Konstantinopels zur Disposition steht. Bald hatten wir die Halle der tausend Säulen erreicht, ein grosses unterirdisches Gewölbe mitten in der Stadt, unter Konstantin dem Grossen als Cisterne erbaut, nun eine Seidenspinnerei; begaben uns sodann auf den At Meidan (Hippodrom) und besahen die herrliche Sultan Achmeds-Moschee, die schönste aller Moscheen Konstantinopels; ein kunstvolles, schwunghaft und kühn durchgeführtes System aufeinander stehender Bogen und Kuppeln, mit einer grossen, den Schluss des Ganzen bildenden, Blei gedeckten Hauptkuppel; mit sechs schlanken, hohen Minarets und einem umgitterten mit Bäumen bepflanzten, sehr freundlichen Vorhofe. Grösser und grossartiger in ihrer Bau-Anlage, aber meinem Geschmacke nach einen weniger ästhetisch schönen Eindruck bedingend als die Sultan Achmeds-Moschee, ist die Sophien-Moschee, die ehemalige christliche Kirche der heiligen Sophia*. Sie steht ganz nahe an der hohen Pforte, dem Eingange ins alte Serail. Die Stürme der Zeit und noch mehr die türkische Verwahrlosung haben dem kolossalen Bau stark mitgespielt. Der Platz vor der Moschee ist schön und hat einen seiner würdigen, im orientalischen Geschmacke reich ausgestatteten öffentlichen Brunnen; während die hohe Pforte, dicht daran der hohe schmale Zutritt durch die finstere Mauer des Serails, ausser seiner geschichtlichen Bedeutung wenig Merkwürdiges darbietet. Die Gassen, welche dem Seraile zunächst liegen und von selbem ausgehen, sind breit, licht und rein, jedoch nicht gepflastert. Die Buden in diesen Gassen haben einen sehr freundlichen Anstrich, die Waaren sind geschmackvoll arrangirt und gleich wie man sich auf dem At Meidan im schönsten Theile, so bewegt man sich hier im freundlichsten Theile Stambuls.

Auf dem Rückwege nach Pera holten wir eine jener gräulichen Kutschen oder vielmehr Rumpelkästen ein, in denen

* In Betreff aller der Herrlichkeiten Konstantinopels mache ich auf das schöne Bilderwerk: Constantinople and the scenery of the seven Churches of Asia Minor ilustrated. By Th. Allom and Rob. Walsh. London, II Vol. aufmerksam.

vorzüglich die türkischen Damen ihre Spazierfahrten zu machen pflegen. Ein paar tüchtige Ochsen, mit hohen hölzernen gerade aufstehenden mit Blumen und Glöckchen verzierten Bögen zwischen den Hörnern, sorgten bedächtigen Schrittes für die Vermeidung eines zu schnellen Tempos, verhinderten sammt ihrem dummen Kutscher aber nicht, dass der mit Frauen voll gepfropfte Kasten plötzlich in eine der vielen Gruben jener infernalischen Strassen gerieth und dicht vor uns seinen schönen Inhalt ausschüttete. Schön war der Inhalt, wenigstens zum Theil, das hatte uns die Manier der jüngern Damen, sich nur ganz leicht zu verschleiern, schon längst verrathen. Ritterlich eilten wir daher durch tiefen Koth den Unglücklichen beizustehen, deren Lachen übrigens den guten Ausgang verbürgte und schon bereit den gordischen Knoten von seidenen Pantalons, gelben Stiefelchen und weissen Schleiern im tristen Elemente zu lösen, schon anticipando belohnt durch dankbare Blicke einiger brennender, dunkler Augen trat auf einmal die schwarze Fratze eines Eunuchen inzwischen, der neben dem Wagen in dummer Theilnahmlosigkeit stand und befahl mit heiserm, widerlichem, aber doch gehörig grobem Gequäcke uns weiter zu packen. Ich muss gestehen grosse Lust gehabt zu haben, den fatalen Kerl zu corrigiren, jedoch mein Begleiter rieth mir es bleiben zu lassen.

Der 19. Februar war zur Fahrt durch den Bosphorus bestimmt, auf welcher mich der Sohn meiner Hausfrau begleitete. Der Bosphorus hat von Galata bis zu seinem Ausgange im schwarzen Meere, bei Rumeli Fener europäischer und Anatoli Fener asiatischer Seite, eine Länge von ungefähr 9 Gehstunden und ist in dieser ganzen Strecke beiderseits eigentlich nur ein grosser Garten, mit Landhäusern besezt. Die grösste Breite des Bosphorus, an den beiden Feners (Leuchtthürmen) im schwarzen Meere und bei Bujukdere, beträgt an 1600, die kleinste Breite hingegen, bei Arnaut Köi und Vani Köi, nur 300 Klafter. Um abwechselnd auf der Hin- und Rückfahrt die schönste Beleuchtung der paradiesischen Ufer zu geniessen und um zugleich die starke Strömung möglichst zu unserem Vortheile zu benützen, hielten wir uns auf dem Hin-

wege an die europäische, auf dem Rückwege aber an die asiatische Seite. In Topchana bestiegen wir eine leichte Barke, passirten den alten und neuen Pallast des Sultans, letzterer ein ausnehmend schönes im neuesten Geschmacke und mit allem Luxus aufgeführtes Gebäude, besahen die beiden vor letztern vor Anker liegenden schönen Kutter des Grossherrn und bewunderten die zarte, höchst poetische Idee eines Armeniers, der einen mitten im Bosphorus hervorragenden Felsen in Form eines niedlichen Piedestals ummauern und auf den Gipfel eine grosse Korb-ähnliche Vase setzen liess, in deren Mitte ein kräftiges Bäumchen grünt und welche zugleich die irdischen Reste des Armeniers umschliessen soll.

Nun folgen von Garten-Anlagen unterbrochen roth, gelb, grün, blau angestrichene Häuschen*, mehrere Palläste hoher Personen, die alten Festungswerke von Rumeli Hissár, gegenüber von Anatoli Hissar, auch die 7 Thürme genannt; aber nicht so gross und bedeutend wie die eigentlichen 7 Thürme am südlichsten Ende von Konstantinopel; Therapia mit den dicht vor den Fenstern der Häuser ankernden Kriegs- und andern Schiffen und endlich Bujukdere, der Sommersitz der meisten der in Konstantinopel sich befindenden Diplomaten.

Im letzten Theile unserer Fahrt fanden wir die Gegenströmung so stark, dass die Barke stellenweise gezogen werden musste. Bevor man sich Bujukdere nähert, dessen Lage unbeschreiblich schön ist, geniesst man die Aussicht auf die unabsehbare Fläche des schwarzen Meers. Unsern Rückweg nahmen wir asiatischer Seite, nicht minder schön als die gegenüberliegende, und lenkten am Leander-Thurme, der mitten im Bosphorus steht, wieder Topchana zu.

Der 21. Februar war zur Exkursion auf den Bulgurlu, das asiatischer Seite hinter Skutari sich erhebende Gebirge, bestimmt. In Skutari fanden wir Pferde, die uns nur mit unsäglicher Mühe durch den tiefen Koth der Strassen brachten; als wir aber Bulgurlu Köi hinter uns hatten ging es rasch den Rücken des Berges hinauf zum Gipfel, um

* Konstantinopel hat, wie bekannt mit höchst wenigen Ausnahmen, lauter hölzerne Häuser mit Ziegeldächern.

dort, wo einige Bäume im Kreise um eine kleine steinerne Plattform stehen, den Punkt zu betreten, der, was die höchste Pracht einer malerischen Ansicht anbelangt, der schönste ist, den ich auf meinen Reisen sah. Skutari, das ganze Stambul mit seinen Vorstädten, der ganze Bosphorus in der Farbenpracht südlicher Beleuchtung, der Hafen mit seinem Mastenwalde und dem regsten Leben, liegen wie ein buntes Tuch zu den Füssen ausgebreitet. Zur Linken liegt dem Blicke das Marmara-Meer mit den blühend schönen Prinzen-Inseln und darüber hin, als würdiger Schlussstein des entzückenden Gemäldes, erhebt der misische Olymp bei Brussa seine schneebedeckten Gipfel hoch über die Berge Bithyniens und Nikomediens in das strahlend glänzende, reine Blau des anatolischen Himmels. Schöner kann es nicht mehr seyn, ruft der Wanderer auf dem Monte Pellegrino bei Palermo, im Anblicke des Etna vom Theater zu Taormina und zu Syrakus, auf dem Vesuv, auf Ischia im Angesichte Neapels; hier aber heisst es: prachtvoller kann es nicht mehr seyn! dem Auge schwindelt und es bedarf der Zeit um des göttlichen Bildes ganz bewusst zu werden. Stunden lang lag ich an jener Stelle und schuf mir ein Blatt der Erinnerungen, dessen ich noch im Tode mit Wärme gedenken werde. Ich sah im Geiste das stolze reiche Byzanz stürzen unter den Schwertern ritterlicher Sarazenen; sah Stambuls Glanz und Stambuls Fall, in seinem Kerne vermodert und überflügelt durch die unaufhaltsamen Schritte der Zeit; ich sah Hellas neuen Ruhm, ich sah von den Zinnen der Aja Sophia das griechische Kreuz wieder leuchten in neuem Glanze; kühn und stark und was ich in jenem unvergesslichen Augenblicke sah, an dem hält mein Glaube umsomehr fest je bewegter die Gegenwart ist.

Der ganze Bulgurlu (Wallachenberg) besteht aus schwärzlich grauem Kalkstein, mit grosser Neigung zur krystallinischen Struktur. Am Fusse des Berges wird dieser Kalkstein von Schieferthon bedeckt. Denselben Kalkstein beobachtete ich im nördlichern Theile des Bosphorus, wo derselbe unter ganz gleichen Verhältnissen auftritt; aber unmittelbar von einem grauen feinkörnigen Sandsteine bedeckt wird, worauf mächtige Schichten von Schieferthon liegen, welche

Braunkohlen führen. Die Schichten scheinen aus NO. in SW. zu streichen und gegen NW. zu verflächen. Dieselben, oder wenigstens ähnliche geognostische Verhältnisse dürften auch an der Küste des schwarzen Meeres zunächst dem Bosphorus und bei Nikomedia statt finden, da man bereits zur Zeit meines Aufenthaltes zu Konstantinopel davon sprach, daselbst Grubenbaue auf Steinkohlen eröffnen zu wollen.

Auf unserm Rückwege durch Skutari besuchte ich die Moschee der Derwische im Kloster des Said Achmed Rufai, eines ihrer Heiligen. Wie jede Religion durch Missbrauch der Formen eine unwürdige Seite gewinnt, so auch beim Islam. Man betritt diese Moschee mit der Absicht die bis zum Krampfhaften sich steigernden Tollheiten der Derwische zu sehen, welche dieselben durch sinnloses Herabschreien ihres Hauptglaubens-Artikels, durch Fechten und Tanzen mit blossen Waffen u. s. w. zum Besten geben und woran gerade, als ich eintrat, auch einige Soldaten als Dilettanten Theil nahmen. Wohl zu unterscheiden von diesen tobenden Derwischen sind die blos Tanzenden, die Mewlewis, welche wöchentlich zweimal in ihrem Bethause zu Pera ihren Sphärentanz abhalten, in welchem ungleich mehr Sinn liegt als in den Rasereien der erstern *.

Als ich diese Derwische tanzen sah, waren ihrer 25 versammelt. Der Vorsteher, ein würdiger, schöner Greis mit silberweissem, langem Barte stand in einer Nische und dirigirte mit Ruhe und Anstand. Die übrigen hatten sich in zwei Parthien getheilt. Vier drehten sich in der Mitte, die Augen himmelwärts gerichtet und die Arme horizontal ausgestreckt, die eine Hand mit der äussern, die andere mit der innern Seite

* Das Nähere hierüber sowohl, als in Beziehung der Merkwürdigkeiten Konstantinopels überhaupt, in:

Jos. v. Hammer: Konstantinopel und der Bosphorus. Pesth 1821. 2 Bde.
H. v. Schubert: Reise in das Morgenland. Erlangen 1840. 3 Bde.
Duprez: Voyage à Athenes et à Constantinople ou collection de portraits, vues et costumes grecs et ottomanes. 10 livres. Fol. Paris 1825.
Hacklander, Daguerreotypen. Stuttgart 1842. 2 Bde.
Wittmann, Reisen in der Türkei etc. Leipzig 1805. 2 Bde.
Ferner in den Werken von Dellaway, Andréossy, Farlane u. v. A.

nach oben gekehrt, eine Stunde lang Jeder um sich selbst, ohne den Platz zu verlassen. Die übrigen bildeten um jene vier einen Kreis und drehten sich in gleicher Stellung Jeder eine Stunde lang um sich herum, zugleich aber bewegten sie sich, so um ihre eigene Axe sich drehend, im Kreise um die vier, welche das Centrum bildeten. In dieser Zeit machten sie nur zwei sehr kurze Pausen, in denen sie plötzlich stehen blieben, im Kreise einmal herum giengen, sich verbeugten, ihrem Vorsteher die Hand küssten und die drehende Bewegung sogleich wieder begannen. Von einem Schwindel erregenden Einflusse dieses Drehens konnte ich an den Derwischen, unter welchen sich auch einige junge Leute von 17 bis 18 Jahren befanden, nicht eine Spur bemerken.

Die Derwische tanzten auf dem parquetirten und mit Wachs eingelassenen Boden blossfüssig; ihre Kleidung war gleichförmig und bestand bei Jedem in einem ganz geschlossenen, oben engen, unten sehr weiten, faltenreichen, grünen Rock, der sich beim Drehen wie ein Fächer ausbreitete, darüber eine Jacke und auf dem Kopfe eine hohe, weisse Filzmütze in Form eines abgestumpften Kegels. Als ihr Tanz beendet wurde, zu welchem eine nicht unharmonische und sehr melancholische Musik mit Flöten, Tambourinen und Gesang den Takt angab, warfen sie sich vor ihrem Vorsteher auf das Antlitz und sprachen ein kurzes Gebet, während dem ihre Diener sie mit Mänteln bedeckten. So sonderbar und bizarr der ganze Akt sich ansieht, so verfehlt doch derselbe nicht einen ernsten, feierlichen Eindruck zu machen und wie aus einem Traume weckte mich daher die prosaische Bemerkung eines unterrichteten Anwesenden: „Jezt gehen die Derwische nach Haus und betrinken sich in Branntwein wie Bestien". — So begleiten sich Licht und Schatten überall!

Am 23. Februar, als am Vorabende des Beiram-Festes, war die türkische Frauenwelt von Konstantinopel in Bewegung. Auf dem herrlichen Ad-Meidan und auf dem Platze vor der Moschee des Sultan Bajased waren deren vielleicht ein paar Tausende versammelt, die der untern Klassen um zu Fusse, die der höhern um in den vorne erwähnten Rumpelkasten, theils mit Pferden, theils mit Blumen geschmückten

Ochsen bespannt, ihre Promenade, ihren Corso zu halten. Alle, besonders aber die jüngern, waren nur leicht verschleiert und da wir, ohne irgend einem Hindernisse zu begegnen, mitten unter ihnen herumgehen konnten, so hatten wir die beste Gelegenheit die zum grossen Theil schönen, nur dem Schnitte nach etwas einförmigen Gesichtchen zu bewundern. Wenige derselben sahen blühend gesund aus, die meisten bedeckte eine Blässe, die aber um so interessanter war, als die Sprache der brennend schwarzen Augen doch unverkennbar sagte, dass diese Blässe nicht krankhaft sey. Vergnügen, sich einmal wieder und wenigstens nicht so bemerkbar auf jedem Schritte bewacht im Freien bewegen zu können, war allgemein sichtbar und eine bescheidene Anerkennung ihrer Reize, wie sie sich für blöde Ritter geziemt, wurde mit ebenso freundlichen Blicken belohnt, als es mitten in der Christenheit zu geschehen pflegt. Der Inhalt eines Wagens war besonders interessant; es waren unstreitig die vier schönsten Frauen aus der ganzen Menge; die nur bis an die Nase reichenden Schleier liessen Augen und Stirne ganz frei. Wir folgten lange diesem Viergestirne, welches allgemeines Aufsehen unter den anwesenden Männern erregte. Officiere in voller Galla, mit über die Ohren gezogenen Fessen, die militärisch formlosen Gehröcke bis oben zugeknöpft, aber schöne Pferde reitend, sprengten heran, coquettirten ganz ultra in den himmlischen Rumpelkasten hinein, zogen sich aber auf das conservativste zurück, wenn ihnen der Verschnittene neben dem Wagen, der sehr viel zu thun hatte, sein dummes Gesicht zuwendete. Auf der diesem Scheusal, das seine Lage desperat machen muss, entgegengesetzten Seite des Wagens fiel eine Blume heraus. Ich hob sie schnell auf, ein freundliches Nicken sagte mir, ich darf sie behalten und ich habe sie noch.

Kanonendonner Abends, in der Nacht und am frühen Morgen des 24. Februars feierte den Beginn des Beiram. Gleich nach Mitternacht bewegte sich kriegerische Musik durch die Strassen der Stadt, die Truppen zogen aus, Alles bereitete sich zum Feste. Ich war zum Internuntius geladen, wo ich in aller Frühe schon fast das ganze Botschafts-Personal und mehrere Damen versammelt fand. Wir begaben

uns nach Topchana hinab, auf der schönen Barke des Gesandten wehte lustig in kühler Morgenluft die vaterländische Flagge. Schnell waren wir in Constantinopel angelangt, begaben uns auf den At-Meidan und traten im Hause eines hohen Offiziers der Pforte ein, an welchem der Zug des Sultans zur Moschee vorüber kam. Mehrere Beys waren zugegen, die meisten sprachen französisch, obwohl der Gesandte selbst und mehrere seiner Umgebung des Türkischen vollkommen mächtig sind. Ein glänzendes Déjeuner ganz nach europäischer Sitte war arrangirt und der Hausherr machte auf das liebenswürdigste den Wirth. Unter solchen, der Hunger machenden frischen Seeluft wegen ganz unvergleichlichen Prämissen rückte der Zug heran.

Soldaten, blau uniformirt mit rothen Aufschlägen, machten Spalier, um den ungeheuern Andrang des Volkes abzuwehren. Voran kam eine Abtheilung der Leib-Pferde des Sultans, prachtvolle Thiere, wie ich sie selbst unter den Arabern nicht gesehen habe, von den edelsten Raçen, auf das reichste geschirrt und gesattelt, jedes Pferd von zwei Dienern im alttürkischen Kostüme geführt.

Hierauf erschien ein langer Zug von Hofchargen und hohen Offizieren in reich mit Gold gestickten neu-türkischen Uniformen, Alle auf das schönste beritten. Dann folgten die höchsten Würdeträger des Reiches zu Pferd, der Grossvezier mit sämmtlichen Ministern, ein zweiter Zug von Leibpferden des Sultans und sodann dessen Leibwache. Letztere im neuern Style prachtvoll und auf das reichste uniformirt, durchgehends aus schönen grossen Männern bestehend, ging zu Fusse und umgab zunächst die Person des Sultans, welcher, obwohl selbst reitend, durch die hohen Reiherbüsche der Garde den Augen des Volkes auf den Strassen fast entzogen wird. Mitten in den schneeweissen Wogen dieser kolossalen Pracht von Federn, eine allegorische Darstellung der weissen Tauben, welche das Haupt Salomons umflatterten, wenn er sich öffentlich zeigte, sahen wir den Sultan (Mahmud II.) zu Pferde, ein hübscher Mann, sehr blassen, leidenden Gesichtes, dessen schönes, dunkles Auge und schöner schwarzer Bart jedoch einen äusserst angenehmen Eindruck machten. Nach dem

Sultan folgten wieder hohe Offiziere in glänzenden Uniformen, Handpferde und zuletzt eine Abtheilung Soldaten, welche riefen: „der Sultan lebe tausend Jahre!“

Die Herren von der Gesandtschaft, welche zum Theil noch den alten Orient vor den jüngsten Reformen des Kostüms kennen, versicherten mich, dass ehemals diese Aufzüge viel prachtvoller gewesen sind und hiezu das frühere, alt-türkische Kostüm mit Turban und Kaftan wesentlich beigetragen hat, indem es den Mann, wie bekannt, viel malerischer kleidet als der jung-türkische Gehrock und der Schlafmützen-ähnliche Fess.

Nachdem wir auch den Rückzug aus der Moschee mit angesehen hatten nahmen wir die mit kostbaren Shawls geschmückten und reich mit Gold verzierten Barken des Sultans in Augenschein und besuchten zum Schlusse die Grabmäler der verstorbenen Familien-Glieder des regierenden Grossherrn in der Sultan Achmeds-Moschee, welche sich durch rührende Einfachheit in ihrer Anlage, andrerseits durch einen wirklich prachtvollen Luxus an Verzierungen auszeichnet.

Am 26. Februar rüstete sich das französische Dampfboot Dante zur Abreise nach Sira. Auch ich wollte meine geschäftslose Anwesenheit in Constantinopel umsoweniger länger ausdehnen, als mich in Griechenland eine grosse Aufgabe erwartete. In Eile wurden daher die Abschiedsbesuche gemacht, Abends ging ich an Bord des Dante und um 10 Uhr Nachts verliess ich Konstantinopel. Am Bord traf ich mehrere Bekannte vom Mentor, die Engländer Fridrich Morris, Arthur Ravenskrofft und Dr. Wight, nebst einem Belgier Namens Glas, sehr angenehme, viel gereiste Gefährten, welche zugleich mit mir angekommen, auch zugleich mit mir das alte Stambul verliessen.

Der Wind wurde uns bald konträr, die See ging sehr hoch, wir machten daher wenig Weg und litten fast sämmtlich durch die starken Bewegungen des Schiffes. Dabei war es höchst unfreundlich kalt; tiefer Schnee bedeckte die Berge sowohl des Chersonesus als jene anatolischer Seite. In der folgenden Nacht hatten wir Sturm, nachdem wir noch früher die Küste Iliums in Mondbeleuchtung sahen.

Am 28. Februar um Mittagszeit warfen wir auf der Rhede von Smirna Anker, gingen aber mit Anbruch der Nacht wieder in See. Die Nacht war still und der Mond beleuchtete die schöne Küste und das weite Meer so prachtvoll, dass wir uns schon alle der herrlichen Fahrt freuten. Doch das treulose Element hatte sich gegen uns verschworen, denn kaum hatten wir die Spitze von Kara Burum passirt, so erhob sich neuerdings Sturm und zwar so gewaltig, dass wir nicht See halten konnten, sondern in den breiten Kanal zwischen Chios und Anatolien einlaufen mussten. Am folgenden Morgen beabsichteten wir am Süd-Ende von Chios in die offene See zu gelangen, aber es war unmöglich, denn am Capo Bianco warf uns der Sturm zurück und wir mussten in dem kleinen, aber sichern Hafen von Dschesme in Anatolien Zuflucht suchen, wo wir denn auch in Gesellschaft von ungefähr 20 Kauffahrern, denen es ähnlich ergangen war, den ganzen Tag und die Nacht hindurch, während der Sturm mit Donner, Blitz und Regen fortwüthete, vor Anker liegen blieben.

Dschesme, das alte Cyssos, auf der Halbinsel des Kara Burum Dágh, ist ein kleines Städtchen, dem Ansehen nach von wenig mehr als 1000 Einwohnern. Im Hintergrunde erhebt sich der Corykus. Der kleine, sichere Hafen ist ganz von kahlen Hügeln umschlossen, auf welchen sich die weissen Häuschen niedlich ausnehmen. An der Einfahrt befinden sich mehrere Felsenriffe, die Vorsicht nöthig machen und unter denen eine Klippe, ganz isolirt stehend, besonders pittoresk sich ausnimmt.

Am 2. März liefen wir früh des Morgens aus. Der Tag begann sehr schön, doch kaum hatten wir Chios hinter uns und sahen in Südost die Berge des schönen Samos auftauchen, da fasste uns der heillose Sturm neuerdings und warf den guten Dante so herum, dass wir alle seekrank wurden. Nach einigen dem Neptun gebrachten Opfern liefen wir endlich um 7 Uhr Abends im Hafen der Insel Sira ein und waren herzlich froh wieder ruhig auf den Beinen stehen zu können.

Zweiter Abschnitt.

Reisen in Griechenland.

1) Quarantaine auf der Insel Sira. Fahrt nach Athen und Aufenthalt daselbst. Bohrungen artesischer Brunnen. Meereshöhen verschiedener Punkte Griechenlands.

Am 3. März 1839. In Gesellschaft meiner Leidensgefährten Morris, Ravenskrofft und Glas betratich das Lazaret zu Sira mit der süssen Aussicht 15 Tage dort in Quarantaine zuzubringen, d. h. diese Zeit aus dem Leben wegzustreichen *. Der erste Anblick war zum Entsetzen. Ueberall Schmutz und Prellerei. Die Zimmer im Erdgeschosse förmliche Arreste. Ratten trieben da am hellen Tage ihr loses Spiel und ein griechischer Passagier erzählte uns, dass ihm dieselben in einer Nacht, sündigend auf seinen gesegneten Schlaf, die eine Hälfte des schönen Schnurrbartes abgefressen hatten. Wir, die wir uns auf unsere Bärte auch etwas einbildeten, waren daher nicht wenig froh, alle zusammen ein Zimmerchen im ersten Stocke zu erhalten, wobei man uns mit vieler Manier, welche alles mit Geduld ertragen macht, eröffnete, dass wir, sollten wir etwa zufällig auch Betten, Tisch und Stühle wünschen,

* Ausdrücklich muss ich erwähnen, dass hier nur vom alten Lazarete die Rede ist; denn im neuen, damals (1839) erst im Bau begriffenen Lazarete zu Sira wird den hier berührten Uebelständen ganz ohne Zweifel in jeder Richtung begegnet und die Quarantaine, gleich jener im Lazarete des Piraeus, so angenehm gemacht werden, als es eine kostspielige, zeitraubende und zum grössten Theile, meiner Ansicht nach, unnütze Gefangenschaft nur immer seyn kann.

diese Requisiten besonders zu miethen, i. e. zu zahlen belieben wollen. Ich hatte meinen Koffer, meinen Teppich, meinen Mantel, folglich für den Nothfall genug; nicht so aber meine Engländer, bei denen ein Wunsch den andern jagte und wobei mir einleuchtete, welch ein schrecklicher Dienst der eines Dollmetschers seyn müsse, indem dieselben, wie es sich fast von selbst versteht, nur die Sprache Alt-Englands redeten. Die Kost brachte meine Gefährten vollends zur Verzweiflung, da sie in der That lebhaft an die der lateinischen Klöster in Syrien zur Fastenzeit erinnerte, folglich sehr schlecht war, obwohl wir dafür enorme Preise zahlen mussten. So von allen Seiten aufgeregt kam bald ein Complott zu Stande und wir drei, Morris, Ravenskrofft und ich, beschlossen in bester Form Rechtens durchzugehen, d. h. eine Barke zu miethen, einen Guardian des Sanitäts-Amtes mitzunehmen und unter gelber Flagge nach dem Pyräus abzusegeln, um dort der Kapitale näher die vorgeschriebene Quarantaine unter günstigeren Verhältnissen zu vollstrecken. Der österreichische Konsul sowohl als der russische, an welche ich mich dieser Angelegenheit wegen wendete, unterstützten uns in unserem Vorhaben auf das gefälligste. Bald war eine griechische Golette, Evangelistria, gefunden, deren Kapitän Georgios Wassilji sich verbindlich machte uns für 45 spanische Thaler nach dem Pyräus zu bringen. Am Abend des 4. März begaben wir uns daher mit unserem Sanitäts-Guardian an Bord, zogen die gelbe Flagge (Quarantains-Flagge) auf und richteten uns in der kleinen, einem Käfig täuschend ähnlichen Kajüte ein, wo wir denn doch leider mit den vermaledeiten Ratten und einigen andern organischen Geschöpfen, deren Nützlichkeit ich noch heut zu Tage nicht recht im Stande bin zu begreifen, in nächste Berührung kamen.

Das Grundgebirge der Insel Sira bildet ein meist dunkelgrüner, chloritischer Glimmerschiefer, der Uebergänge in chloritischen Gneiss wahrnehmen lässt. Die Lagen desselben sah ich in der Nähe der Stadt aus NO. in SW. streichen und unter beiläufig 40 bis 50 Graden gegen NW. verflächen. Auf diesem chloritischen Glimmerschiefer, dessen Schichtensystem mannigfaltigen Störungen ausgesetzt gewesen zu seyn scheint und der auf untergeordneten Lagerstätten stäng-

lichen Kalkspath mit Aragonit, an der Südseite des Hafens der Stadt Sira kontemporäre Gänge von reinem, glasigem Quarz, so wie an vielen Stellen Rutile und Granaten und dicht hinter der Stadt ein sehr mächtiges Lager von Brauneisenstein und Eisenocker führt, liegt krystallinischer körniger Kalkstein, zum Theil die haubenförmige oberste Ablagerung der Schieferberge bildend. Dieser körnige Kalkstein ist übrigens dem Schiefergebirge nicht blos aufgelagert, sondern er steht mit selbem auch im Verhältnisse der Wechsellagerung und bildet im Schiefer besondere, mächtige Lagerstätten, die meist senkrecht stehen und sich dem Streichen und Verflächen nach auskeilen *.

* Unter den vielen über Griechenland bestehenden Werken erlaube ich mir vorzüglich auf folgende neuere und für jeden Reisenden in jenem Lande unentbehrliche aufmerksam zu machen:

Dr. Ludwig Ross, Reisen und Reiserouten durch Griechenland. Berlin 1841.

Dr. L. Ross, Reisen auf den griechischen Inseln des ägäischen Meers. Stuttgart 1840. 2 Theile.

Dr. J. F. Neugebauer und Fd. Aldenhofen, Handbuch für Reisende in Griechenland. Leipzig 1842. 2 Bände.

Dr. Chr. A. Brandis, Mittheilungen über Griechenland. 3 Bände (Interessant namentlich ob der nach griechischen Quellen bearbeiteten Geschichte des griechischen Freiheits-Kampfes.)

Bory de St. Vincent, Expedition scientifique de Morée. Paris 1838.

Dr. K. G. Fiedler, Reise durch alle Theile Griechenlands. Leipzig 1840 und 1841. 2 Bde. (die einzige mineralogisch-geognostische, auf alle Theile des Landes bezugnehmende Beschreibung und in dieser Richtung eine werthvolle Arbeit).

Unter den über Griechenland und die demselben zunächst liegenden Theile des türkischen Reiches erschienenen Karten bezeichne ich, ausser den zum obenerwähnten Werke: Expedition scientifique de Morée, ordonnée par le gouvernement franc. gehörenden Blättern, noch insbesonders folgende:

Karte der europäischen Türkei nebst einem Theile von Klein-Asien. Vom k. k. österr. Oberstlieutenant Franz v. Weiss (Generalquartiermeister Stab). Wien 1829. 21 Blätter.

Carte du Royaume de la Grèce. Par F. Aldenhofen. Athenes 1838. 8 Blätter (französisch und griechisch. Ist ziemlich genau, lässt jedoch bezüglich der Ausführung sehr Viel zu wünschen übrig).

Geognostisch-bergmännische Karte von dem Königreiche Griechen-

Am 5. März kurz nach Mitternacht lichteten wir mit leichtem Landwinde die Anker und befanden uns am Morgen an der Südwestseite von Sira, umgeben von einem prachtvollen Panorama der Cykladen, den Inseln Naxos, Paros, Antiparos, Siphanto, Serpho, Thermia, Zea und Jura. Nachdem wir noch etwas Ballast eingenommen hatten halfen wir uns der eingetretenen Windstille halber mit Rudern fort, sahen Nachmittags die Berge auf Andros, bald darauf jene der Insel Tinos und in weiter Ferne die Schneegipfel auf Euböa. Der Anblick dieser blauen, zum Theil noch mit Schnee bedeckten Inselberge bei ganz ruhiger, spiegelglatter Meeresfläche und unter dem reinen, vielfach besungenen attischen Himmel, ein Bild voll der wärmsten Farbentöne, war zum Entzücken schön und tröstete uns über den langsamen Gang unserer Fahrt. Abends hatten wir Sira noch im Gesichte, in der Nacht jedoch erhob sich frischer Wind, wir passirten zwischen Thermia und Zea und standen am Morgen

des 6. März an der Westseite letzterer Insel, ganz nahe an Isola Longa (Makronisi). Siebenzig Segel zählten wir in unserem Gesichtskreise, grösstentheils griechische Kauffahrer, Briggs und Goletten, ein sehr erfreuliches Zeichen des Aufblühens des griechischen Seehandels. In Nord lagen uns die hohen Gipfel von Euböa, in Nordwest die Berge von Attika mit dem Hymethus im Hintergrunde; im Westen Kap Sunium (Kap Colonne, K. Laurion) mit seinem herrlichen Tempel auf der Spitze des Vorgebirges; in Südwest die Berge der Insel Belbina (S. Giorgio d'Arbora), nur von Hirten bevölkert. Um 10 Uhr Vormittags umsegelten wir Kap Sunium mit frischem Winde, hatten Nachmittags Egina mit dem Pik

land. Von Dr. K. G. Fiedler. Leipzig 1840 (Beilage zu obenerwähntem Werke).

Carte de la Turquie d'Europe. Rectifiée par A. Boué (auch geognostisch ausgearbeitet als Beilage zu Esquisse geologique de la Turquie d'Europe. Par A. Boue. Paris 1840. Ein Auszug aus dessen grossem Reisewerke).

H. Kiepert, Karte von Klein-Asien. Berlin 1844. 6 Blätter. (Bezüglich der Benutzung des gesammelten Materiales ein klassisches Werk, in der Ausführung ungemein schön.)

Elias, auf dessen Spitze einst der Tempel des Jupiter Pan-Hellenion sich erhob, im WNW. nahe vor uns, sahen weiter nördlich auf der gleichen Insel den schönen Tempel der Pallas-Athene, und erblickten zugleich in Südwest die hohen Felsspitzen von Hydra und Berge des Peloponeses, während die Berge von Korinth, der Parnass, der Helikon, der Cithereon, die Insel Salamis, der Parnes und der Hymethus bei Athen unsern nördlichen Gesichtskreis begränzten. Gegen Abend wurde der Wind stärker, unsere Golette flog an Egina vorüber und um 10 Uhr Nachts liefen wir im Pyraeus ein.

Am 7. März. Der Hafen war zufällig ziemlich leer, ausser einigen Korvetten zur Disposition der Gesandten der betreffenden Mächte, ein paar Dampfschiffen und einigen Kauffahrern lagen keine Schiffe vor Anker. Dagegen bot der Ort Pyräus selbst den erfreulichsten Anblick dar. Seit 3 Jahren, als ich das erstemal mich hier befand, war aus dem Dorfe eine blühende Stadt geworden, und dort, wo früher elende hölzerne Hütten standen, erhoben sich nun die ansehnlichen Häuser wohlhabender Privaten. Der erste Schritt ans Land strafte daher bereits die erbärmlichen Verläumdungen Lügen, welche die Partei-Wuth und Partei-Interessen durch ihre obligaten Organe des In- und Auslandes über das jugendliche, seit wenigen Jahren aus dem Stande der Sklaverei und politischen Verwüstung erwachte, geordnete, aber noch nicht erstarkte Hellas auszustreuen bemüht waren und leider noch sind; deren Rechtfertigung und respective Rächung aber der Zeit, der parteilosen Anschauung, dem Selbstgefühle der Nation und der — Geschichte unabwendbar anheim fallen. — Wir bezogen sogleich unsere Zimmer im Lazarete, die auf das beste, sogar mit Eleganz eingerichtet waren und traten unsere Quarantaine an. Obwohl der Dr. des Lazarets sich durch unsern Hunger, mit welchem wir über das Frühstück herfielen, von dem gänzlichen Abhandenseyn gefahrdrohender Symptome überzeugte, so mussten wir uns doch, schon der leidigen Form wegen, zur Gefangenschaft bequemen, deren Zeit mir aber um so schneller verstrich, als ich sehr viel zu arbeiten hatte, und als die Güte des k. k. österr. bevollm. Ministers Freiherrn v. Prokesch und des Dr. Roeser, Leibarztes S. M. des Königs,

mich mit geistigen und leiblichen Erquickungen reichlich versahen. Frühe am Morgen

des 16. März schlug die Stunde der Freiheit. Ich eilte mit meinen Gefährten nach Athen, wo ich bei meinem Freunde Dr. Roeser die herzlichste Aufnahme fand. Wie hatte Athen seit meiner dreijährigen Abwesenheit sich anders gestaltet! — Damals noch ein Haufe von Trümmern * und ein ganz kleines Städtchen am Fusse der göttlichen Akropolis, lag nun eine ansehnliche Stadt vor mir, regelmässig angelegt, mit schönen breiten Strassen, vielen recht hübschen Gebäuden, mit dem im Baue begriffenen, königlichen Schlosse und, wo man hinblickte, mit Beweisen einer allgemeinen Regsamkeit, eines allgemeinen Erwachens des Volkes unter der schirmenden Hand seines guten, nur für dessen Wohl denkenden, für das Heil seines Volkes begeisterten Königs. Athen hatte nun bereits seine Bildungs-Anstalten, seine Hochschule, eine polytechnische Anstalt, ein naturwissenschaftliches Museum u. drgl. m. Alles zwar noch jung, im Werden begriffen, aber doch schon so weit gediehen, um als Lichtfunke in die Mitte eines bildungsfähigen, leicht erregbaren Volkes gebracht, zu den schönsten Hoffnungen für die Zukunft zu berechtigen. Dass alle diese Beweise liebender Sorgfalt und des reinsten, aufrichtigsten Strebens von Oben auf kein unfruchtbares Erdreich fielen, sondern im Geiste und im Herzen des zwar tief gesunkenen, aber mit Selbstgefühl und Kraft sich wieder empor richtenden Volkes den wärmsten Anklang finden, das kann ich bezeugen, der ich als unabhängiger Mann, ohne politisches Vorurtheil, ohne politische Tendenzen das Land in allen Richtungen durchzog und vom königl. Pallaste zu Athen herab bis zur Hütte des armen Hirtens auf dem Parnass und Taygetos, vom Thurme des Mainoten-Häuptlings bis in die enge Kajüte des griechischen Kauffahrers, mit gesunden Sinnen die Lebensverhältnisse anzuschauen Gelegenheit hatte. Sterben und Abgaben zahlen muss man überall, sagte ein berühmter Amerikaner, d. h. mit anderen Worten: Jedes Land, jedes Volk, jede Verfassung u. s. w. haben ausser ihrer Licht-

* I, 1, p. 80.

seite auch ihre Schattenseite, so auch Griechenland. Setzen wir jedoch das, was für das Land und das Volk seit dem Tage der Wiedergeburt geschah, in's Verhältniss zur Zeit, so müssen wir staunen über das, was geleistet wurde und eine Nation achten, die in wenigen Jahrzehnten aus dem Zustande der tiefsten Sklaverei und gänzlicher Anarchie, somit aus dem Zustande des bürgerlichen Todes, sich auf eine Civilisationsstufe erschwang, bis zu welcher so manches Volk einige Jahrhunderte brauchte. Wir dürfen uns nicht wundern im jugendlichen Hellas noch hie und da trübe Anklänge aus alter Zeit zu treffen; wir dürfen uns nicht wundern in einem Lande auf wilden Gebirgen noch hie und da einem Räuber zu begegnen (1839), wo noch vor wenigen Jahren Räuberhandwerk und Heldenthum verwandte Begriffe waren. Würde man z. B. nicht jedem ins Gesicht lachen, der aus Folge einzelner Anschauungen irischen Elendes oder mancher Szenen aus den Mystères de Paris die Engländer und Franzosen für Barbaren und ihre Regierungen geradezu für schlecht erklären würde? Wundern müssen wir uns aber in einem Lande feste gesetzliche Ordnung, ohne die keine Freiheit denkbar ist, allgemeines Erwachen der Volksbildung, zum grossen Theile hohes religiöses Gefühl und musterhafte Sittlichkeit (ich verweise auf die sozialen Verhältnisse auf den griechischen Inseln) und im Herzen der Nation ungeheucheltes Vertrauen zu seinem edlen Könige und zu dem erleuchteten Staatsmanne zu sehen, der gegenwärtig an der Spitze der Verwaltung steht *, wo noch zu Kapodistrias Zeiten Mainoten-Häuptlinge die zu den Volksversammlungen reisenden Deputirten anderer Provinzen und Städte auffingen, um sie jenen Orten, von wo aus sie gesandt wurden, für Lösegeld, das Stück zu 500 bis 600 Drachmen wieder zurück zu stellen, respective zu verkaufen und wo noch heut zu Tage die Umtriebe der Partei-Interessen bis zu den Stufen des Thrones sich drängen. Leider sehen wir aber auch, dass die schweren Prüfungen der Zeit, welche über Hellas ergingen,

* Kurze Zeit nachdem ich aus innigster Ueberzeugung diese Worte niederschrieb, wurde Kolettis, der grösste Grieche der neuesten Zeit, und nur er kann hier gemeint seyn, zu den Vätern heimberufen. Der härteste Schlag, der Griechenland werden konnte.

dass der vereinte blutige Kampf für seine politische Existenz nicht Motive genug gab, um den Ideengang Aller nur auf den einen Punkt hinzulenken, von dem allein das Heil ausgeht; dass so viele Einzelne, fremden Einflüsterungen und fremden Umtrieben huldigend, den Ausbrüchen politischer Unfähigkeit, boshafter Verläumdung und matrosenhafter Rohheit ihr Ohr schenken und darob zu Verräthern ihres eigenen Vaterlandes und seiner heiligsten Interessen werden. In dieser unglückseligen Parteisucht, in dieser Manie sich fremden Interessen als blindes Werkzeug in die Hände zu geben, das man abgenützt wegzuwerfen pflegt, in diesem grösstentheils auf Eigennutz und Eitelkeit basirten Verkennen dessen, was eigentlich Noth thut, würde für Griechenland die grösste Gefahr liegen, wenn dieses unglückliche Streben ein Allgemeines wäre, so aber steht es vereinzelt und wird vereinzelt im Selbstgefühle des Volkes untergehen. Griechenland, als jugendlicher Staat, braucht Ruhe, politische Einheit und innere feste Ordnung, um in sich selbst materiell zu erstarken und sich mit Vermeidung jeder Uebereilung und unreifer Kriegsgelüste zu jener Stellung vorzubereiten, die ihm seiner örtlichen Lage, seiner geschichtlichen Bedeutung nach die Vorsehung bestimmt zu haben scheint.

Kaum hatte ich mich in meiner Wohnung etablirt, so eilte ich zu Freiherrn v. Prokesch, dem bevollmächtigten Minister Oesterreichs am k. griech. Hofe, zu dem Manne, welchem ich von meinem Aufenthalte in Egypten her so unendlich viel zu danken hatte. Ich muss gestehen, mir schlug das Herz ungewöhnlich rasch, als ich ins Zimmer trat und der freundschaftliche Empfang mir all die bittern Momente im Pharaonen-Lande vergessen machte. Nun war ich zu Hause und es begann eine schöne, für mich ebenso angenehme als lehrreiche Zeit, welche leider nur dadurch getrübt war, dass die Frau des Hauses schwer erkrankt darnieder lag, der Gefahr zwar entrissen war, ihr leidender Zustand aber doch dem kleinen Kreise, der sich täglich gestaltete, ihre geistreiche, belebende Gegenwart entzog. Hr. v. Prokesch nahm sich meiner Angelegenheit, meines wissenschaftlichen Reisezweckes nämlich, mit aller Wärme an und stellte mich in dieser

Richtung vor allen Ihren Majestäten, dem Könige und der Königin, vor. Ich hatte im Verlaufe meines fernern Aufenthaltes in Griechenland oftmals das Glück sowohl in Athen, als auf Ausflügen ausserhalb der Residenz, eine kurze Zeit in der Nähe des hohen Herrscherpaares zuzubringen und Jeder, der in derselben Lage sich befand, der sah wie der König nur und ausschliesslich nur das Wohl des von Gott ihm anvertrauten Volkes im Sinne trägt und die jugendliche, schöne Königin ihm mit aller Wärme in dieser erhabenen Richtung folgt und in jeder Beziehung, in jedem Kreise, der sie umgiebt, als Königin glänzt, der wird es auch begreiflich finden, dass ich diese Momente meiner Reise unter den schönsten derselben voran stelle.

Mein erstes Geschäft, um mich zur wichtigen Aufgabe einer geognostisch-bergmännischen Bereisung des Landes vorzubereiten, war die Einsicht in die bezüglich dieses Gegenstandes vorhandenen Materialien. Ausser einigen unsichern Angaben verschiedener Reisender, meist nicht vom Fache, und den Daten, welche in dem Werke der französischen Expedition niedergelegt sind, sind es ausschliesslich die Forschungen des Dr. Fiedler, welche mir hierin den sichersten und genügendsten Leitfaden an die Hand gaben. Durch die Güte Sr. Majestät des Königs erhielt ich Fiedlers sämmtliche Original-Berichte zur Einsicht, deren Inhalt grösstentheils durch den Autor selbst in dem vorne erwähnten Werke veröffentlicht wurde und welcher Inhalt einen Beweis giebt, mit welcher Liebe und Hingebung zum Fache Fiedler die schwierige Aufgabe löste. Auf diese Daten hin, nach deren sorgfältiger Durchgehung ich sowohl die in bergmännischer Beziehung mir am wichtigsten scheinenden, als die noch gar nicht untersuchten Lokalitäten zur besondern Rücksichtsnahme vormerkte, entwarf ich meinen Reise-Plan, legte denselben Sr. M. dem Könige vor und erhielt hierüber auf das gnädigste die a. h. Genehmigung. Diesem Plane nach hatte ich beschlossen vorerst durch den nördlichen Theil von Attika nach der Insel Euböa (Negroponte) zu gehen, diese Insel in ihrer nördlicheren Hälfte zu durchreisen, auf das Festland zurück zu kehren und sodann Rumelien, von Theben in Böotien

aus bis zu den Ufern des Aspro-Potamos und Missolonghi, zu durchkreuzen. An diese Tour beabsichtete ich die Bereisung des Peloponeses unmittelbar anzuknüpfen, im westlichen Theile desselben von Patras gegen Süden bis zum Kap Matapan (Maina) zu gehen, sodann im östlichen Theile über Sparta und Tripolitza nach Nauplia mich zu wenden und von dort nach Athen zurück zu kehren.

Einen zweiten Abschnitt der Reise sollte der Besuch der geognostisch und bergmännisch wichtigern Inseln des ägäischen Meeres, namentlich der Cykladen und westlichen Sporaden, bilden. Für den ersten Theil dieser Reise wurde mir zum Begleiter der griechische Sprachlehrer Ihrer M. der Königin, der Professor Joannes Phillipos, in Deutschland ausgebildet, zugetheilt und unter seiner Obsorge begannen nun unverweilt die Rüstungen zur Abreise, welche sich jedoch einiger Hindernisse halber noch bis zum 30. März hinaus verschob.

Bevor ich Athen verlasse sey mir ein Rückblick auf die geognostischen Verhältnisse seiner nächsten Umgebung gestattet, wobei ich insbesondere auch die Resultate der auf der Ebene bis zum Pyräus vorgenommenen Bohrungen, arthesischer Brunnen halber, ins Auge fassen zu müssen glaube.

Die Ebene von Athen erstreckt sich von der Meeresküste am Pyräus nordwärts den Kephissos entlang hinauf bis zum Fusse der Gehänge des Pentelikon und Parnes, während sie westwärts von dem südlichen Auslaufer des Parnes* und gegen Ost, jenseits des Ilissos, von der Kette des Hymettus begränzt wird, folglich die Bucht zwischen den genannten beiden Gebirgen ausfüllt. Das Grundgestein dieser Ebene, die nachweisbare tiefste Felsablagerung, bilden Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Thonschiefer, unter sich im innigsten geognostischen Verbande und überlagert von krystallinisch-körnigem Kalke, der auch auf untergeordneten Lagerstätten in der Reihe der Schiefer selbst auftritt. Wir sehen daher hier ein ähnliches Verhalten, wie das auf der Insel Sira beobachtete und wie es sich überhaupt als Haupt-Typus der Felsablagerungen

* Wohl zu unterscheiden vom Parnass.

in ganz Griechenland und auf den dazu gehörenden Inseln ausspricht.

Auf der Schieferformation mit dem krystallinisch-körnigen Kalke liegt die über ganz Rumelien und den nördlichen Theil des Peloponeses ausgebreitete Bildung des dichten, Feuerstein führenden und sehr häufig in Dolomit übergehenden Kalksteins der Kreide-Reihe (zum Theil Hippuriten-Kalk), zu unterst grau und hart (ältere Kreide), nach oben mit Mergeln wechselnd, thonig, zum Theil lichter gefärbt (jüngere obere Kreide). Tertiäre Bildungen, Alluvial- und Diluvial-Ablagerungen bedecken stellenweise das erwähnte Felssystem und bilden lokale Becken-Ausfüllungen.

So sehen wir die ganze Ebene zwischen dem Pyräus und Athen mit tiefen Alluvionen erfüllt, wozu die umliegenden Gebirge das Material hergaben. Nur in der unmittelbaren Nähe der Küste erheben sich einige Hügelzüge von dichtem Kalkstein mit Dolomit. Athen selbst ist zunächst in einem weiten Halbkreise von mehreren isolirten, kleinen, mit steilen Felswänden, zum Theil in Folge künstlicher Skarpierungen und Steinbruchsarbeiten der Alten, abfallenden Bergen umgeben; so der Pnyx, der Berg der Akropolis, der Anchesmos. Diese Berge bestehen aus einem auf der Schieferformation abgelagerten blaulich-grauen, im Bruche splittrigen, in massige Blöcke abgesonderten und sehr Höhlen-reichen Kalkstein. Am Anchesmos führt derselbe auf Drusenräumen Krystalle von Kalkspath und Bitterspath und geht stellenweise in Dolomit über, so wie er überhaupt eine grosse Neigung zur krystallinisch-körnigen Struktur wahrnehmen lässt. Leztere Eigenschaft ist in der der Schiefer und krystallinisch-körnigen Kalkstein-Formation Griechenlands aufgelagerten dichten Kalksteinbildung so allgemein, namentlich in den unteren Ablagerungen derselben, dass man nicht umhin kann daraus eine Folgerung auf die nächste Formations-Verwandtschaft dieser beiden Glieder der Kalkreihe zu ziehen, und es drängt sich die Frage auf: ob nicht auch in Griechenland, wie in den Apenninen von Modena und Toskana und in den Apuanischen Alpen bei Massa, Serravezza und Carrara, und zwar

aus denselben Gründen *, die Bildungen des dichten Kalksteines, des rein krystallinisch-körnigen Kalksteines und, wenn nicht der ganzen, doch eines grossen Theils der Schieferformation, insbesondere der obern, stets mehr mit Thonschiefer-artigem Charakter sich aussprechenden Abtheilung derselben, ein und derselben Formation und zwar jener des italienischen Macigno, d. i. den untersten Gliedern der Kreide-Reihe, angehören, somit auch die Verschiedenheiten im Habitus der diessfalls geognostisch gleichgestellten Gesteine, jene der körnigen Kalke nämlich gegenüber den dichten und jene der thonigen Glimmerschiefer und Thonschiefer gegenüber den schiefrigen Mergeln und Mergelschiefern, nur sekundäre Formen und als solche, Folgen späterer, äusserer Einflüsse seyn? Ich getraue mir diese Frage nicht zu beantworten, denn als die hieranf Bezug nehmende von meiner früheren Meinung (I, pag. 85 und 86) abweichende Ansicht zuerst in mir auftauchte, lag Griechenland schon weit hinter mir und ich war der unmittelbaren, unumgänglich nöthigen Anschauung bereits entrückt; aber andere, zukünftig Griechenland in geognostischer Tendenz durchwandernde Reisende hierauf insbesondere aufmerksam zu machen, halte ich für eine wissenschaftliche Pflicht.

Die drei Stunden breite Ebene zwischen den erwähnten Kalkbergen zunächst Athen und dem Pentelikon ist mit Diluvial-Gebilden: Schutt, Sand und Sandstein, Süsswasserkalk-Ablagerungen ect. erfüllt, wie man sich aber dem zu ungefähr 4000 Par. Fuss Meereshöhe ansteigenden Pentelikon nähert, beobachtet man dasselbe Lagerungs-Verhältniss, wie am Hymetus (Band I, 1, p. 84 etc.). Thonschiefer und Glimmerschiefer mit stellenweisen Uebergängen in Chloritschiefer bilden den Fuss des Berges. Je höher man ansteigt, desto reicher an kohlensaurem Kalk werden diese Schiefer. Sie gehen endlich in körnig schiefrigen, vielen Glimmer führenden Kalk über. Unterhalb des Zechenhauses der Steinbrecher sieht man Thonschiefer mit krystallinisch-körnigem Kalke wechsellagern; am Zechenhause selbst aber, wo die Steinbruchs-

* M. s. v. Leonhard und Bronn, neues Jahrb. für Mineralogie ect. Jahrgang 1843, p. 769. Meine geognost. Reisen in Modena im Jahre 1843.

Arbeiten der alten und neuen Zeit beginnen und sich zur Höhe hinan Steinbruch an Steinbruch reiht, betritt man die Ablagerung dieses Kalkes in ihrer Reinheit, welcher nun in mächtiger Entwickelung den ganzen obern Theil des Pontelikon bildet und bis auf dessen Spitze anhält. Die Gesteinslage der Schiefer scheinen am Fusse des Berges aus Ost in West zu streichen und gegen Süd zu verflächen.

Südlich vom erwähnten Zechenhause bemerkt man im krystallinisch-körnigen Kalke, der mit Schiefern wechsellagert, mehrere Gänge von Brauneisenstein mit schönem, schwarzem Glaskopfe. Diese Gänge streichen den Gesteinslagen ganz parallel. Der Eisenstein und namentlich der Glaskopf durchdringen den Kalk theils gleichförmig, theils setzen sie auf sogenannten Haarklüften weit ins Nebengestein fort, während die Hauptmassen dieses Eisenerzes an den Gesteinsscheidungen sich anhäufen und Drusenräume erfüllen. Die geringe Mächtigkeit dieser Erzlagerstätte und die Strengflüssigkeit dieser Erze gegenüber dem grossen Mangel der Provinz Attika an Holz und Wasser halten hier jede Benützung in berg- und hüttenmännischer Beziehung ferne. Eine sehr interessante Eigenthümlichkeit des Lagerungs-Verhältnisses der weissen, reinen, durchscheinenden Varietäten des krystallinisch-körnigen Kalkes, des Marmors des Pentelikon, ist die, dass dieser schöne Marmor dort, wo er nicht frei zu Tage geht, was hingegen in allen höher liegenden Punkten des Berges der Fall ist, stets von reinem, silberweissem Glimmerschiefer bedeckt wird, so dass man sicher ist, unter diesem Gesteine auch stets einen schönen, reinen Marmor zu finden, während die unreineren, die schieferigen und vielen Glimmer enthaltenden Varietäten des Marmors stets von dunkelfarbigen Schiefern bedeckt werden*. Der körnige Kalk führt übrigens auf seinen Ablosungsklüften sehr häufig Talk, sogenannte Schmierklüfte bildend, welche den Betrieb der Steinbruchsarbeiten zwar sehr erleichtern, andrerseits jedoch die Gewinnung grosser Blöcke von Marmor nicht minder erschweren,

* Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtete ich in den Marmor-Brüchen bei Carrara.

da sie hiedurch während der Bearbeitung sehr leicht zu Bruche gehen. In den höher liegenden Gegenden des Berges, wo der Glimmerschiefer ganz verschwindet und der Marmor unbedeckt zu Tage geht, werden auch die erwähnten Absonderungs- und Schmierklüfte seltener, der Marmor wird so zu sagen ganzer und man gewinnt daher auch aus den obern Steinbrüchen leichter grössere Blöcke als in den tiefer liegenden. Auch ist die Beobachtung mehrfach interessant, dass die Talk führenden Schmierklüfte dem Fusse des Berges näher sich im Verflächen sanft gegen Süden neigen, während sich dieselben der Höhe des Berges zu immer mehr heben und endlich ganz senkrecht stehen, so dass in den tiefer liegenden Steinbrüchen die Blöcke söhlig aufgekeilt, in den höher liegenden hingegen senkrecht abgekeilt werden.

Eingesprengt im körnigen Kalke finden sich in ganz kleinen Parthien Kupferkies und Schwefelkies.

Nachdem ich in kurzen Umrissen die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Athen dargestellt habe kehre ich in die Ebene, welche die Hauptstadt zunächst umgibt, zurück. Wassernoth und wieder Wassernoth (Folgen der gänzlichen Entblössung aller Berge ringsum von Waldbäumen) sind die allgemein herrschenden Klagen in Attika, besonders natürlich in der wärmeren Jahreszeit, wo nur eine sehr weise Oekonomie mit dem Trinkwasser der wenigen Brunnen grosse Verlegenheiten ferne halten kann. Der Kephissos und Ilissos liegen dann trocken; die Quellen am Fusse des Anchesmos, sehr wichtig in anderer Beziehung, da sie den Beweis liefern, dass hier Grundwasser zu Tage dringen, reichen nicht zu und die Entstehung des heissen Wunsches in der Nähe der Stadt mittelst Bohrungen artesische Brunnen zu eröffnen liegt daher auf der Hand. Zur Erreichung dieser Absicht liess die Regierung in der Ebene am Pyräus und ganz in der Nähe der dortigen Wasserleitung ein Bohrloch niederstossen, mit welchem man zur Zeit meiner Ankunft in Athen im Monate März 1839 die Teufe von ungefähr 36 Meter erreicht hatte, die Bohrung, ohne den Zweck erlangt zu haben, sodann wieder einstellte, auf meinen Antrag aber, das Bohrloch jedenfalls bis auf das Grundgebirge (Glimmerschiefer und

Thonschiefer) niederzutreiben, das Unternehmen wieder begann, am Tage als ich Griechenland verliess (12. September 1839) eine Teufe von 52,37 Meter erreichte und endlich den Betrieb am 19. März 1840 mit einer gewonnenen Bohrlochstiefe im Ganzen von 72,12 Meter* oder 222 Par. Fuss einstellte, nachdem man sechs Meter tief in das erwähnte Grundgebirge eingedrungen war. Ich war von Anfang mit der Wahl des Platzes zu dieser Bohrung nicht einverstanden und dieselbe mit der Nähe der Wasserleitung zu begründen schien mir zu einseitig, da die Motive zur Bestimmung der Lokalität für eine Bohrung artesischer Brunnen bekanntlich von ganz andern Prinzipien ausgehen müssen. Man erreichte, wie vorherzusehen, mit dieser Bohrung den vorgesezten Zweck nicht, in anderer Beziehung aber, namentlich für die Erkenntniss der Lagerungsfolge der Felsgebilde in der athenischen Ebene, waren die Resultate, wie wir sehen werden, höchst interessant.

Ein zweites Bohrloch wurde von einem Privaten, dem Inspektor und Gutsbesitzer Ruf (aus Württemberg), in der Niederung der athenischen Ebene, zwischen der Stadt und dem Pyräus, im Niveau des Oelwaldes und nahe an demselben niedergestossen. Nachdem man ohne den Hauptzweck, nämlich die Lösung von Springquellen, aber auch ohne das Grundgebirge, daher ohne eine meiner Ansicht nach genügende Tiefe erreicht zu haben, bis zur Teufe von 80,76 Meter oder 249 Par. Fuss niedergegangen war, stellte man, dem Vernehmen nach wegen Mangel an Geldmitteln, diesen Bohrversuch wieder ein, der in Bezug der Wahl der Lokalität unstreitig mehr Hoffnung des Gelingens darbot, als jener am Pyräus vorgenommene. Weitere Bohrversuche in und um Athen fanden meines Wissens nicht statt. Bei dem erwähnten grossen Wassermangel, bei den über alle Schätzung hinaus reichenden erfreulichen Folgen, welche die Erbohrung von Springquellen für die Hebung der Bodenkultur um Athen und für den Wasserbedarf der Stadt selbst haben müsste, ist ein aus dem Auge verlieren dieser wichtigen Frage um so mehr zu bedauern, als die

* 1 Meter = 3,078 Par. Fuss.

Gestaltung des Bodens und insbesondere die am Fusse des Anchesmos hervortretenden Quellen allerdings Hoffnungen auf ein günstiges Resultat gewähren und unter andern Lokalitäten, besonders auch die Ebene zwischen dem Anchesmos und dem Hymettus, hinter der neuen königlichen Residenz, zum Betriebe solcher Bohrlöcher einladen dürfte.

Nach den mir zugekommenen Bohrjournalen wurden mit dem erstern Bohrloche, jenem am Pyräus nämlich, folgende Schichten vom Tage aus durchfahren:

		Meter
Aluvien 3,75 M.	Dammerde	1,25
	Gerölle mit Sand	2,50
Obere, mergelige Kreide (Hippuriten-Kalk), mit Feuer-stein, Salzthon, Pechkohle, Quellen enthaltend. 45,06 M.	Kalkstein mit Mergel	1,75
	Eine Quelle erbaut.	
	Reiner Kalkstein	3,40
	Kalkstein mit schiefrigem Mergel	0,75
	Mergel	1,00
	Schiefriger Mergel wechselnd mit gewöhnlichem	0,85
	Reiner Kalkstein	5,95
	» » mit kieseligen Einlagerungen	0,60
	Reiner Kalkstein	20,38
	Zwei Quellen mit Hochdruck erbaut.	
	Kalkstein mit Mergelschichten	1,91
	Desgleichen und mit Feuerstein	0,40
	Kalkstein mit einer Schichte Salzthon	0,37
	Kalkstein mit Feuerstein	0,24
	Lehm	1,20
	Kalkstein mit Mergel	3,34
	Mergel	0,30
	Kohlenschiefer, wechselnd mit Kalk, kiesig	1,70
	Schwarzer Thon, Kohlenlehm mit Pechkohle	0,92
Untere Kreide mit Hornstein, Quarz.	Gelber Thon	0,63
	» » wechselnd mit Kalkstein	0,81
	» » mit Quarztrümmern	0,44
	Eisenschüssiges, quarziges Gestein, Hornstein	1,68
		52,37

		Meter
	Uebertrag	52,37
Mergel, Eisenoxyd. 12,31 M.	Kalkstein, wechselnd mit Thonstraten	1,75
	Derselbe mit Feuerstein und Hornstein	1,00
	Mergel	1,00
	Kalkstein, wechselnd mit Mergel	3,00
	Mergel	1,00
	Schiefriger Mergel, wechselnd mit Kalk, kiesig	1,00
Wälderthon 5,00 M.	Schwarzer Thon, Kohlenlehm	1,00
	Thon, eisenoxydhaltig, kiesig, mit Kalk-Trümmern	2,00
	Thon mit Quarz-Trümmern	0,50
	Derselbe und mit Eisenerz-Trümmern	1,50
	Grundgebirge. Quarz und Glimmerschiefer	6,00
	Ganze Tiefe	72,12

Mit dem im Jahre 1830 betriebenen zweiten Bohrloche auf dem Gute des Inspektors Ruf, zunächst dem Oelwalde, durchfuhr man folgende Schichten:

	Meter
Lehmerde mit Kalksteintrümmern	1,98
Schutt-Konglomerat	1,88
Dasselbe mit grossen Geschieben	3,05
Sandiger und kalkhaltiger Mergel	5,03
Konglomerat	1,90
Sandiger und kalkhaltiger Mergel	1,90
Sandstein	2,45
Mergeliges Konglomerat mit Konchylien-Resten, erkennbar Pecten	7,16
Fester Kalkstein, wahrscheinlich ein grosses Geschiebe	0,46
Mergel, sehr kalkhaltig	1,45
Thon	5,48
Konglomerat mit Quarzgeschieben	1,68
Thon und Mergel	6,60
Mergel mit Kalksteintrümmern	1,44
Mergel	3,42
Thon	1,11
Mergel	5,67
Kalkhaltiger Thon	27,54
Sandiger Thon	0,56
Ganze Tiefe	80,76

Mit diesem Bohrloche scheint man demnach die Mächtigkeit der Alluvial- und Diluvial-Ablagerungen der athenischen Ebene noch gar nicht durchfahren zu haben. Sind nun leztere in der tiefsten Niederung dieses Terrains, in der eben dieses Bohrloch, ungefähr eine deutsche Meile von der Küste entfernt, angeschlagen wurde, unbezweifelt von einer sehr grossen Mächtigkeit, so ist es um so auffallender, dass die Mächtigkeit dieser jüngsten Ablagerungen in der Nähe des Pyräus, wo das erste Bohrloch niedergetrieben wurde, so sehr gering ist und es lässt sich diese Erscheinung nur durch die auch über Tags zu beobachtende Muldenform des Beckens erklären, indem das Grundgebirge vom Oelwalde gegen die Küste hin ansteigt, folglich auch die Auflagerungen der Kreide in derselben Richtung sich emporschwingen und in dem Verhältnisse als diess geschieht, auch die Mächtigkeit der jüngsten Auflagerungen abnehmen muss. Bestätigt wird diese Ansicht durch das zu Tage treten der Kreide, folglich durch das lokale gänzliche Verschwinden der Alluvionen am Küstenrande des Pyräus. Die wichtigsten Momente aus der Reihe der Resultate, welche man mit dem ersten Bohrloche erreichte, sind die Erbohrung von Salzthon, jene von Pechkohle (alte Braunkohle) und die Lösung mehrerer Quellen. Erstere beide gewähren einen Blick in die technische Bedeutung der Kreideformation dieses Landes, leztere geben einen Beweis für die Richtigkeit der so eben ausgesprochenen Ansicht über die Muldenform des athenischen Beckens und einen Beleg mehr für die Hoffnungen in den Niederungen der Ebene, wenn auch nur mit bedeutend tieferen Bohrlöchern als jenes von Ruf niedergetriebene ist, Springquellen zu erbohren.

Die unteren Ablagerungen der Kreide, die der grauen harten Kreide, zeichnen sich in Griechenland, sowie an vielen andern Orten, durch den häufig und zum Theil in grosser Mächtigkeit als Begleiter auftretenden Hornstein und durch das Vorkommen von Eisenerzen aus. Ich zog daher dort, wo in der Reihe der durchbohrten Felsschichten diese Erscheinungen beginnen, die Gränze zwischen den obern und untern Gliedern der Kreide-Reihe und glaube, der Analogie mit andern Vorkommen nach, die Thongebilde, welche den untersten

Kalkstein vom Grundgebirge trennen, zum Wälderthon zählen zu dürfen.

Bevor ich mit der Darstellung meiner Rundreise in Griechenland beginne erlaube ich mir in der Ueberzeugung, dass eine richtige Auffassung der Bodengestalt, somit auch die Kenntniss der Hebungen und Senkungen des Terrains ganz unumgänglich der Schilderung geognostischer Fakta vorhergehen muss, um diese vollkommen würdigen zu können, auszugsweise aus dem vorn erwähnten Werke der französischen Expedition die Resultate der von derselben veranstalteten barometr. Höhenmessungen hier einzuschalten und zwar umsomehr, als ich, aus Mangel an Instrumenten, in Griechenland selbst keine Höhenmessungen veranstaltete.

Pelopones.		Meereshöhen, Meter.	Pariser Fuss.
Taygetos in Lacedämonien	Berg	2409	7415
Kyllene (Ziria) in Arkadien	„	2374	7307
Chelmos. Kyllenya, Arkadien . . .	„	2355	7249
Olenos „ „ . . .	„	2224	6845
Hagios Elias von Levidi (Ostracine) bei Mantineia.	„	1981	6097
Malevo bei Hagios Petros (Parnon). Kynnyrias	„	1937	5962
Voida, in Achaia	„	1927	5931
Pteri „ „	„	1780	5480
Malevo (Artemisios) bei Mantineia, Arkadien	„	1772	5454
Mawron Oros (Chelidoria) in Korinth .	„	1759	5414
Apano Krepa (Menalos) bei Mantineia, Arkadien	„	1559	4799
Diaphorti in Gortinos, in Arkadien . .	„	1420	4371
Makriplagi (Gerania) in Korinth . .	„	1370	4217
Hellenitsa bei Mantineia, Arkadien .	„	1297	3992
Tsimberu „ „ „ . .	„	1252	3854
Alvena. Triphylias in Elis	„	1222	3761
Hagia Varvara (Barbara). Triphylias in Elis	„	1220	3755
Rhoino (Parthenius) bei Mantineia in Arkadien	„	1217	3746

		Meereshöhen Meter.	Pariser Fuss.
Cheli (Hagios Elias Arachnion) in Korinth		1199	3690
Kalavritta in Kyllenia, Achaia . . .	Schloss	1189	3660
Ortholithi in Argolis	Berg	1102	3392
Didyma „ „	„	1077	3315
Zavitsa in Kynoria, in Lakonien . . .	„	975	3001
Lykodimo in Pylia, Messenien . . .	„	957	2946
Kalpaki (Akropolis von Orchoménos) bei Mantineia. Station	„	946	2912
Kurkula in Lacedämonien	„	914	2813
Velonidia in Korinth	„	858	2641
Martys bei Mikenä, in Argolis . . .	„	811	2496
Wurkano (Ithóme) in Messenien . .	„	802	2469
Chelmos in Lacedämonien	„	977	3007
See von Phonias, in Arkadien . . .	„	752	2315
Brücke von Kalavritta, in Kyllenia, Arkadien	„	701	2158
Mistr (Sparta), höchster Punkt der Festung. Lacedämonien	„	634	1951
Mantineia, Ebene von Tripolitza, Arkadien	„	630	1939
Hydra, höchster Punkt der Insel. . .	„	591	1819
Akro Korinth, Moschee in der Festung	„	575	1770
St. Nikolaos, in Pylia, Messenien . .	„	482	1484
Sinano, Ebene von Megalopoleos, Arkadien	„	427	1314
Kapo Grosso (Thyrides), in Lacedemonien	„	308	948
Poros, Insel, St. Nikolaos-Kirche . .	„	298	917
Sparta, Ruinen des Theaters. Lacedämonien	„	244	751
Vereinigung des Alpheus mit dem Lathenos, in Elis	„	72	222

Insel Eubõa.

Delphi	„	1700	5233
Kandili	„	1307	4023

Attika und Rumelien.		Meereshöhen. Meter.	Pariser Fuss.
Parthenon, in der Akropolis zu Athen .		178 .	548
Anchesmos (Likapethos) bei Athen .	Berg	278 .	856
Kerato Vuni. Attika	»	614 .	1890
Makronisi (Heléne), Attika (Isola longa)	Insel	281 .	865
Argaliki bei Marathon	Berg	550 .	1693
Koraki » »	»	519 .	1597
Hymettus bei Athen	»	1028 .	3164
Daphni (Aegaleos), Attika	»	468 .	1440
Hypatos bei Theben, Böotien . . .	»	749 .	2305
Kubeli (Helikon) bei Livadia, Böotien	»	1313 .	4041
Kallidrome (Tymphrestos), Verbindungskette des Oeta- mit dem Othryx-Gebirge, Aetolien . . .	»	1393 .	4288
Geroleka, bei Chlomos in Phokis . .	»	1717 .	5285
Elapho Kastro bei Delphis, in Phokis	»	1228 .	3780
Hagios Elias, Insel Egina	»	534 .	1644
Kastri (Delphis), Städtchen . auf dem Parnass		694 .	2136
Kalybia Arachova, Dorf . . » »	»	1087 .	3346
Kalybia de Kastri » . . » »	»	1579 .	4860
Gerondo Varko, Bergspitze . » »	»	2434 .	7492
Liakuri (Likeri) » . » »	»	2456 .	7560

2) Reise von Athen durch Attika nach der Insel Euböa. Aufenthalt und Reisen auf dieser Insel. Die Braunkohlen von Kumi. Die Thermen von Lipsó. Ausflug auf das Festland zu den Katabothra des Kopaissees in Böotien.

Am 30. März 1839. Um 9 Uhr Morgens sassen wir zu Pferd; Röser drückte mir zum Abschiede noch einmal herzlich die Hand und in wenigen Minuten lag Athen hinter uns. Ausser mir und meinem werthen Freunde Philippos bestand unsere Karawane in zwei Pionniers, zwei Gendarmen und drei Pferdeknechten zur Besorgung und Pflege unserer sieben Reit- und Packpferde. Den Anchesmos vorüber zogen wir über die Ebene zwischen dem Pentelikon und Hymettus, hübsch gelegene Dörfchen, einige nette Landhäuschen und

Olivenhaine zur Seite. Da wir zu unserem heutigen Nachtquartier Kephisia, am westlichen Gehänge des Pentelikon, bestimmt hatten, so sandten wir unsere Leute mit den übrigen Pferden dahin voraus, Philippos und ich aber ritten mit einem der Pionniers den Pentelikon hinan, um uns die berühmten Steinbrüche mit Muse anzusehen. In dem sehr niedlichen Zechenhause* am untern Steinbruche trafen wir den mit der Leitung der Marmorgewinnung beauftragten Oberlieutenant Oestreich, der mit seiner jungen netten Frau daselbst ein bergmännisch idyllisches Leben auf klassischem Boden führte und sich uns gefälligst als Begleiter anschloss. Vom untern Steinbruch führt der Weg einer langen Reihe von Steinbrüchen nach zur Höhe des Gebirges. Die meisten dieser Brüche stammen aus uralter Zeit, es sind deren sehr viele; keinen aber sah ich von besonderer Ausdehnung, da man überall den grossen und bei Steinbruchsarbeiten nur zu oft vorkommenden Fehler beging, die Halde auf dem untersten Theil des Bruches liegen zu lassen und sich so, wenn man sich den Unkosten der Abräumung grosser Haldenhaufen nicht unterziehen will, den Weg zur Gewinnung der tieferliegenden Bänke, hier gerade die reinsten, selbst zu versperren. Aus dieser Folge erhielt daher keiner der Brüche eine besondere Ausdehnung, sondern jeder derselben wurde nach verhältnissmässig kurzer Zeit wieder eingestellt und ein neuer in der Nähe begonnen. Unter den obern Steinbrüchen zeichnet sich der sogenannte grosse Steinbruch durch das Malerische seiner Felsgruppirung und durch eine grosse, meiner Ansicht nach rein künstliche Höhle aus; den schönsten Moment unserer heutigen Wanderung bildete aber die unbeschreiblich schöne Fernsicht von der Höhe des Pentelikon. Man überblickt den grössten Theil von Attika, sieht die Inseln Salamis und Egina (Aegina), Korinth und die heiligen Berge Hellas, das Schlachtfeld von Marathon. Mit Anbruch der Nacht langten wir in Kephisia an.

* Jenes Haus, wo die Arbeiter vor und nach der Schicht zu erscheinen haben, die Zuweisung ihrer Arbeit und das hiezu nöthige Material erhalten, wo ihre Leistungen eingetragen werden u. s. w. und wo auch meistens zugleich Wohnungen für die Mannschaft oder deren Offiziere angebracht sind.

Am 31. März. Nach einer Regennacht hatte die Natur, sich der seltenen Erquickung freuend, ihr Festkleid angezogen. Der Weg führte uns am lauen, duftenden Morgen längs dem Fusse des Parnes hin. Gestrüppe und Wald, kleine Bäche, Thäler und Berge wechselten, alles umher war mit frischem Grün und Blumen geschmückt. Nach vier Stunden erreichten wir Attika's östliche Küstenberge und schnell änderte sich die Szene. Dürre kahle Kalkberge, die Vegetation auf Spalten und Schluchten beschränkt, ein Anblick, der lebhaft an viele Theile Palästina's erinnert. Am Wege stand ein kleines hölzernes Kreuz und auf einem Steine nebenan lag Geld, ringsum kein menschliches Wesen. Dieses Geld, die milde Gabe der Vorüberziehenden, ist zum Bau irgend einer Kapelle bestimmt; es liegt an offener Strasse sicher im Schutze des Glaubens. Nach sechsstündigem Ritte hatten wir die Bergkette des Mavro Vuni * überstiegen, hielten im Angesichte des Kanals von Egripos, der Euböa vom Festlande trennt, am Dorfe Markopulo, ritten das Gehänge vollends bis zum Meere hinab, passirten Oropos und schlugen in brüderlicher Eintracht mit Hühnern und schreienden Kindern unser Nachtlager in einer Bauernstube im kleinen Dorfe Draméi auf. Die Wege der lezten Strecke sind entsetzlich schlecht; der schöne Anblick des nahen Euböa und seiner schneebedeckten Berge aber entschädigt in etwas.

Nun an der nordöstl. Küste von Attika angelangt sey es mir erlaubt einen geognostischen Rückblick auf die vom westlichen Gehänge des Pentelikon bis hierher durchzogene Landstrecke zu werfen. Das ganze Thal zwischen dem Pentelikon und dem Parnes, welche beide Gebirge der Formation der metamorphen Schiefer mit krystallinisch-körnigem Kalke angehören, ist mit Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen erfüllt, in welchen die Regenbäche tiefe Wasserrisse gezogen haben. Vier Stunden nördlich von Kephisia und zwar zuerst am Dorfe Tschurka betritt man das Gebiet des dichten Kalksteins (Kreide), der das Berg- und Hügelland der Küste constituirt. Die For-

* Ein Gebirgsname, der sich in Griechenland oft wiederholt und dem man oft begegnet.

men der Berge sanft gewölbt, nur selten von schärferem Ausdruck.

Dieser Kalkstein, von gelblich-grauer Farbe, vorherrschend dicht im Bruche, Krystalle von Bitterspath umschliessend, dolomitisch und beim Zerschlagen häufig den Geruch nach Schwefelwasserstoff entwickelnd, zeigt auch hier die bereits erwähnten Uebergänge zur krystallinisch-körnigen Textur. Seine Schichten streichen aus Ost in West und verflächen sich gegen Nord. In den Becken-artigen Thalweitungen, welche die Berge dieses Kalksteines umschliessen, wird derselbe von schiefrigem Kalkmergel bedeckt, ein Süsswassergebilde, wahrscheinlich der pliocenen Bildungs-Periode angehörend, mit häufigen Resten von Dikotyledonen. Es ist ganz dasselbe Gebilde, welches wir auf Euböa als das Dachgestein der dortigen Braunkohlen-Ablagerung werden kennen lernen. Die Mächtigkeit dieses Kalk-Mergels ist mitunter sehr bedeutend.

Bei Oropos bildet der dichte Kalkstein, wie auf Euböa und anderen Punkten Griechenlands durch mächtige Serpentin- und Euphotid-Durchbrüche* charakterisirt, eine grosse Mulde, welche theils mit Diluvial-Sandstein, ein nagelfluеartiges Gebilde, theils mit dem darunter liegenden, obenerwähnten pliocenen Süsswasser-Kalkmergel erfüllt ist. Diese jungen Felsgebilde ziehen sich von Oropos über Markopulo in der Einsattlung des Kalksteins bis Kapandriti, auf welcher ganzen Strecke daher das Terrain offenbar zu Schürfungsversuchen auf Braunkohlen angezeigt ist. Mit dem Kalk-Mergel treten Lager von blauem, plastischem Thone auf, der in Oropos zur Verfertigung vortrefflicher Töpferwaaren benüzt wird.

Verfolgt man von Oropos die Gränze des Kalksteins und des aufgelagerten Kalkmergels 1 Stunde lang gegen das Dorf Mylossi (Mylosi) und wendet sich sodann westlich in die Schlucht, in welcher das Kloster Zootoro Pigi liegt, so gelangt man eine kleine Strecke oberhalb des Klosters, und fast am Ende des Grabens, an eine Stelle, wo vor Kurzem der Armenier Hadschi Georgio aus Erivan (ein Philhellene aus der Zeit des Befreiungskrieges) Braunkohlen erschürft

* Oder Einlagerungen meinetwegen.

hatte. Die Braunkohle bildet daselbst ein sichtbar 18 Fuss mächtiges Flötz, dessen ganze Mächtigkeit aber nicht bloss gelegt ist. Die Erschürfung geschah mittelst Schrämmen, wodurch man dem Streichen nach das Flötz ungefähr auf 500 Klafter weit nachwies, ohne sich jedoch Mühe zu geben auch dessen ganze Mächtigkeit aufzudecken. Die Kohle liegt auf dem Süsswasser-Kalkmergel und wird theils nur vom Rasen, theils von einem blauen, plastischen Thon (Kohlenlehm) bedeckt. Sie scheint daher jünger als jene bei Kumi auf Euböa zu seyn, welche unter dem erwähnten Kalkmergel liegt. Uebrigens ist die Kohle, so weit ich sie untersuchen konnte, sehr mit Thon in ganz dünnen Lagen durchfahren, folglich unrein und voll von unvollkommen verkohlten Massen, von bituminösem, halb verkohltem Holz.

Das erschürfte Flötz scheint ganz söhlig gelagert zu seyn und da es gegen Süd und West von dem nahen Serpentine begränzt, folglich jedenfalls daselbst abgeschnitten wird, in Ost hingegen sich zu Tage schwingt, so ist nur eine weitere Ausdehnung desselben gegen N. und NW. denkbar. Demungeachtet aber machen die grosse Mächtigkeit der Kohle, die Hoffnung in grösserer Teufe reinere Kohlenbänke zu erbauen und vor allem die äusserst günstige Lage, vom Walde umgeben und nur $1\frac{1}{2}$ Stunden vom Meere entfernt, die Fortsetzung der Schürfungen um so wünschenswerther, als die bisherigen diesfälligen Arbeiten unter aller Kritik ausgeführt und nur auf Geradewohl hin eingeleitet wurden. In der Kohle finden sich häufig Landschnecken gewöhnlicher, noch lebender Arten, deren Kern eine kastanienbraune, bituminöse Masse bildet. Der Serpentin, welcher hier die Kohlenbildung begränzt, ist in einem thonigen, sehr aufgelösten Zustande.

In der Umgebung von Markopulo entwickelt sich der Kalkmergel in sehr bedeutender Mächtigkeit und Bohrungen auf Kohle wären daher dort ganz geeignet. Dieser Kalk-Mergel, überlagert von nagelfluеartigem Diluvial-Sandsteine, zieht sich vom leztgenannten Orte das Thal hinab bis zum Meere, wo er am rechten Gehänge und nur eine kleine halbe Stunde vom Meere entfernt ebenfalls Braunkohlen umschliesst, die in den dortigen Wasserrissen zu Tage gehen. Die Kohle

wird hier von dem bereits erwähnten blauen Thone begleitet und liegt im Kalkmergel selbst. Da die Ausdehnung des Terrains, welches hier der Kalkmergel einnimmt, sehr bedeutend ist, und derselbe von keinem ältern Felsgebilde durchbrochen, respective unterbrochen wird, so ist hier auch die Lokalität in Bezug auf die Hoffnung weit anhaltende Kohlenflötze aufzufinden höchst einladend und die Anbringung von Schürfschrämmen durch die Steilheit der Gehänge sehr vereinfacht. Uebrigens können die Kohlen an allen bis nun erwähnten Punkten bei Oropos und Markopulo mittelst Stollen gefasst werden und da die Herstellung einer Strasse bis zum Meere mit geringen Auslagen verknüpft wäre, zudem an Grubenholz in der Umgebung kein Mangel ist, so empfehle ich die weitere Untersuchung dieses Terrains ganz besonders. Vor nicht langer Zeit haben die Kohlenflötze hier stellenweise gebrannt und man sieht noch deutlich die Merkmale hievon.

Das Gestein der Meeresküste, entlang dem Egripos, bildet theils jüngster Meeressandstein, theils besteht die Küste aus den Schuttanhäufungen des Meers und der kleinen Küstenflüsse.

Am 1. April. Eine schöne, fruchtbare Ebene, mit niedlichen Dörfchen besezt und gut bebaut zieht sich längs der Küste hin. Nach zwei Stunden betraten wir wieder Bergland, einen Vorsprung des Klephto Vuni, von dessen Höhe aus wir uns eines herrlichen Anblickes zu erfreuen hatten. Uns gegenüber breitet sich die Insel Euböa mit ihren hohen, zum Theile noch mit Schnee bedeckten Berggipfeln, dem Wlacho Vuni, dem Kandili, Delphi, Xero Vuni, Mavro Vuni, Marmarion und Hagios Elias (Ocha), aus. Im Vordergrunde, auf der Spitze der im frischen Grün prangenden Landzunge, liegt die kleine Stadt und Festung Chalkis, die Hauptstadt der Insel Euböa, ganz noch in der Färbung des Islams, mit Minarets und Cipressen. Fast zu unsern Füssen führt von der alten türkischen Festung Kara Baba * auf dem Festlande die schwarze Brücke der Venetianer (daher der neuere Name von Euböa: Negroponte) hinüber nach Chalkis über den bis zu

* Schwarze Pforte, schwarzes Thor.

ungefähr 40 Schritte Breite verengten Meeresarm, den Euripos. Den Gesammtanblick dieses schönen Bildes ziehe ich jenem der Dardanellenschlösser weit vor. Kaum hatten wir diesen Punkt verlassen, so betraten wir heiligen Boden der Mythe. Unser Weg führte uns nämlich dicht am kleinen Hafen von Aulis vorüber, wo einst die tausend Schiffe der Achaier lagen und die göttliche Iphigenia den waidmännischen Missgriff ihres angeblichen Herrn Vaters Agamemnons durch ihren Opfertod hätte sühnen sollen. Was den Hafen betrifft, so muss derselbe entweder einst bedeutend grösser gewesen seyn oder die Schiffe der Achaier waren Nussschalen. Auf langen Umwegen und entsetzlich schlechten Pfaden umritten wir die vielen an der Küste entlang sich folgenden Meeresbuchten, passirten endlich die Brücke, welche Euböa mit dem Festlande verbindet und setzten uns in der griechischen Lokanda zu Chalkis fest.

Chalkis hat ungefähr 4000 Einwohner und darunter noch (1839) an 150 Türken, die einen eigenen kleinen Stadttheil bewohnen. Die Stadt ist schlecht gepflastert, aber nicht unrein, die Moscheen sind in christliche Kirchen und Wohnhäuser umgewandelt, die Festung ist stark gebaut, wird aber von den ganz nahen Höhen des Festlandes zu sehr beherrscht. Das Interessanteste ist der Euripos, das Verbindungsglied des Kanals von Egripos mit jenem von Talanti, die ganz schmale Meerenge nämlich zwischen Chalkis und Kara Baba. Wir eilten daher auch sogleich wieder zurück auf die schwarze Brücke und schauten hinab in die dunkle Fluth. Wie bekannt spricht sich im Mittelmeere und dessen Seitenmeeren die Erscheinung der Ebbe und Fluth an den offenen Küsten weder so grossartig, noch so regelmässig aus, als im Weltmeere. In den Meerengen jedoch, z. B. zwischen Patras und Lepanto, in den Dardanellen, im Bosphorus etc. bestehen sehr starke Strömungen, welche periodisch ihre Richtung wechseln und offenbar nur Wirkungen eben der Fluth und Ebbe der anliegenden Theile des Meeres sind, wobei der Andrang des Wassers in einem und dem andern Falle mit einer um so grössern Strömungsgeschwindigkeit verbunden seyn muss, je kleiner das Minimum des Querschnittes der bezüglichen Meer-

enge ist. Im Euripos beträgt dieses Minimum nur an 30 bis 40 Schritte und wir sehen daher auch das Meer unter der Brücke von Chalkis bald aus Nord in Süd, bald aus Süd in Nord gleich einem starken Flusse dahin strömen, welcher einige Schiffsmühlen treibt, deren Räder bald von der Rechten zur Linken, bald von der Linken zur Rechten laufen. In so weit wären wir mit der Erklärung dieser frappanten Erscheinung, welche einst einem griechischen Philosophen, dessen Name mir nicht beifällt, den Kopf so warm machte, dass er sich selbst in die räthselhaften Wogen stürzte, in Ordnung; wie aber kommt es, dass diese periodisch wechselnde Strömung mit der auch stets ein Steigen oder Sinken des Meeresniveau bis zu 3 Fuss verbunden ist, zu gewissen Zeiten des Monats eine grosse, dem gewöhnlichen Gange der Ebbe und Fluth entsprechende Regelmässigkeit zeigt; zu andern Zeiten des Monats aber wieder, wenn anders die dieser Angabe zu Grunde liegenden Beobachtungen * vollkommen richtig sind, die grösste Unregelmässigkeit in der zeitlichen Aufeinanderfolge ihrer Wechsel wahrnehmen lässt? — Diese Frage lässt sich durch den blossen Machtspruch „Lokaleinflüsse", keineswegs beantworten und angenommen, dass auch solche zu Grunde liegen, woran kaum zu zweifeln ist, so sind sie erst nachzuweisen und durch alle Stadien ihrer Wirksamkeit zu verfolgen. Wir befinden uns daher bezüglich dieser und verwandter Erscheinungen zum Theile noch bedeutend im Dunklen und es wäre wirklich zu wünschen, wenn Jemand, der z. B. in Chalkis wohnt und wissenschaftlich hiezu berufen ist, den Gegenstand zu seinem ganz besondern und längere Zeit andauernden, mit ausgedehnten Beobachtungen über Fluth und Ebbe an den nächst liegenden Küsten, über Luftdruck und Luftwärme etc. verbundenen Studium machen möchte. Gewisser fühlen sich die Türken hierüber; denn sie erzählen: Es war einmal ein Heiliger, der sich bei seinen täglichen Gebeten stets im Euripos zu waschen pflegte. Das Meer, seinen Wünschen sich fügend, bespülte ihm die Hände mit wechselnder Strömung bald von der Rechten zur Linken, bald

* Hierüber sehe man: das Werk der Expedition scientifique de Morée und Dr. Fiedler I, S. 442.

umgekehrt. Der Heilige starb zwar, doch die Bewegung des Meeres blieb, weil einmal die Natur keine halben Massregeln kennt und gleich alles definitiv einleitet.

Als wir lange auf der Brücke über den Euripos nachgedacht hatten und uns am Ende doch nicht klüger fühlten, als weiland der verrückte griechische Philosoph, schlenderten wir durch die Stadt zurück und in Begleitung einiger der ungemein artigen und freundlichen Honoratioren hinaus auf den Hügel, wo die niedliche Forstmeisterswohnung, ehemals eine Moschee, steht. Die Forstleute, als Söhne der Natur, zeigen fast immer in der Wahl ihrer Wohnplätze einen gediegenen Geschmack, dieser Punkt aber ist besonders schön. Wir sahen unter Andern von da die schneebedeckten Gipfel des Öta an den Thermopylen scheinbar ganz nahe vor uns. Den Hügel selbst bildet eine Serpentinkuppe. Auch näher an die Stadt zu geht Serpentin zu Tage, landeinwärts aber beginnt in geringer Entfernung der dichte Kalkstein des Festlandes, splittrig im Bruche, grau von Farbe, mit grosser Neigung zur krystallinisch-körnigen Struktur, besonders dort, wo derselbe in unmittelbarer Berührung mit dem Serpentine steht.

Am 2. April. Früh des Morgens verliessen wir Chalkis und ritten gerade dem Hochgebirge zu, welches Euböa seiner ganzen Länge nach aus NW. in SO. durchzieht. Voraus eilte als Führer einer jener schnellfüssigen Gensdarmen, die besten Truppen Griechenlands und die Schrecken der Klephten. Der Weg führte uns über eine fruchtbare, zum Theile gut bebaute Ebene, wir passirten die alten und noch heut zu Tage benützten Aquädukte und stiegen endlich die kahlen Kalkberge an, welche die Vorberge der Centralkette bilden. Hier wird die Gegend ziemlich syrisch, die Thäler sind eng und kurz, eine üppige Vegetation umschliessend, ausserhalb aber ist alles kahl und öde. Wir verfolgten in einem dieser engen Thäler, von senkrechten Felswänden umgeben, eine Wasserleitung, bis sich vor uns ein weites Längenthal öffnete, welches entlang dem westlichen Gehänge des Delphi aus N. in S. sich erstreckt. Was der gemässigte Süden Schönes aufzuweisen hat, hatte der Frühling über dieses Thal hin gebreitet. Schneebedeckte Bergkuppen, mit dem alle überragenden Delphi,

das dunkle Grün der Myrthen und Lorbeer-Gebüsche, das helle Roth des blühenden Oleanders am Rande der Bäche, Orangenblüthenduft und goldene Früchte, ein azurner Himmel im strahlendsten Lichte, alles war hier beisammen, um selbst das an südliche Szenen dieser Art gewöhnte Auge zu entzücken. Nachdem wir dieses schöne Thal durchkreuzt hatten ritten wir durch wilde Schluchten im Kalk- und Schiefergebirge das Hochgebirge hinan. Unser Pfad schlängelte sich den vom Delphi herab stürzenden Bächen nach hinauf; beiderseits das mannigfaltigste, fast undurchdringliche Gesträuche, ein wahrer pygmäischer Urwald. Nach einem sechsstündigen Ritte hielten wir am Dörfchen Burnu, auf einer Kuppe mitten in einer engen Schlucht liegend; einige wilde Oelbäume gaben uns spärlichen Schatten während dem frugalen Mittagsmahle.

Von Burnu führt der sehr steile, aber sonst recht gute Weg immer zwischen dichten Gebüschen einem grossen Bache nach, dessen Ufer mit prächtigen Platanen besezt sind, daher dieser Pfad auch der Weg der Platanen genannt wird, hinauf bis zur Höhe des Ueberganges über das Gebirgsjoch. In einer Meereshöhe von ungefähr 3500 Fuss hielten wir unsere Pferde an. Wir sahen von da das Meer zu beiden Seiten von Euböa, die südlichen Sporaden, einen Theil der Cykladen, ganz Attika mit seinen klassischen Bergen vom laurischen Vorgebirge bis Theben in Böotien.

Auf steilen schlechten Wegen zogen wir durch wilde Schluchten des Kalkgebirges das östliche Gebirgsgehänge hinab, passirten das auf der andern Seite einer tiefen Schlucht liegende Dorf Mavrichori am Mavro Vuni, ritten und ritten, der flügelfüssige Gensdarme voran, bis endlich der Weg so abscheulich und die Nacht so finster wurde, dass wir mitten im Walde, nachdem wir heute über 11 Stunden im Sattel gesessen waren, unser Lager aufschlagen mussten. Im Scheine unseres Feuers bemerkten wir eine um uns herumschleichende dunkle Gestalt; augenblicklich hatte der Gensdarme sie festgepackt. Es war ein fahrender Schullehrer, der gegen Kumi zog, und unschlüssig, ob er uns anfänglich für Spitzbuben oder ordentliche Leute halten sollte, seelenfroh war im unheimlichen Walddunkel eine so honorable Gesellschaft zu treffen. Mitter-

nacht war vorüber, als es zu regnen anfing. Ich muss gestehen, dass ich mit meiner Beduinen-Natur es unbegreiflich fand, wie man sich, in gute Matrosen-Mäntel eingehüllt, durch einen Regen in der Ruhe, wenn auch im Freien, stören lassen könne. Meine Gefährten, mit Ausnahme des Gensdarme und der Pferdeknechte, dachten aber ganz anders. Der eine phantasierte vom Fieber, der andere von Rheumatismen und mit vereinten Kräften plagten sie mich so lange, bis ich

am 3. April um 2 Uhr Morgens satteln liess. Ein Rudel Wölfe heulte uns ein garstiges Morgenlied vor; die Pferde, welche sich etwas fürchteten, stolperten um die Wette; ich verwünschte, der ich so gut geschlafen hatte, den unzeitigen Aufbruch und fand die ersehnte Ruhe erst auf der Hausflur des Orts-Vorstandes zu Agaje wieder, wo wir nach zwei Stunden anlangten und welcher Ort nach der sonderbaren Zeitrechnung unseres Gensdarmen — vier — Stunden nur von Chalkis entfernt liegen soll.

Die Häuser der griechischen Bauern auf Euböa sind von Aussen meist sehr niedlich, weiss getüncht, mit Ziegeldächern oder Steinplatten bedeckt. Im Innern aber herrschen nur zu häufig Unordnung und Unreinlichkeit, da Vieh und Menschen zusammen die engen Räume theilen. Unser Wirth zu Agaje war ein recht verständiger Mann, der offen und gescheid über die Landes- und Unterthanen-Verhältnisse sprach. Im Ganzen lebt seiner Aeusserung zu Folge das Volk recht zufrieden und nur die zuweit getriebene Zerstückelung des Kulturbodens, also die zu beschränkte Betheilung der Einzelnen mit baubarem Lande giebt auf Euböa Grund zur Klage. Ein Uebelstand, dem, wenn er wirklich besteht, offenbar zu begegnen wäre, da ich auf der schönen Insel grosse Strecken des besten Landes aus Mangel an Händen unbebaut liegen sah.

Wie auf der Westseite des Central-Gebirges so trennt auch auf seiner Ostseite ein schönes, hügeliges Längenthal dessen Gehänge von den Küstenbergen. Weniger geschmückt als sein westlicher Gefährte ist das östliche Thal, dem entlang wir nun unsern Weg fortsezten, viel mehr bebaut; auf den zahlreichen Mergelhügeln gedeiht der feurige Kumi; an einzelnen reizenden Fernsichten hinaus aufs nahe Meer mangelt

es nicht und ebenso wenig an hübschen, freundlichen Dörfchen mit ihren Kirchen, deren Glockenklang in frischer, duftiger Morgenluft so gemüthlich zum Herzen sprach, dass ich unsern Heine nicht begreife, wie er seinen Unmuth auch über die armen Glocken erstrecken kann. Unter diesen Dörfern zeichnen sich besonders Konistra und Kastrovalla durch Grösse und reizende Lage aus. Lezterer Ort, von Agaje 3 Stunden entfernt, zieht sich dem Gehänge der Berge nach bis zur Bucht von Kumi hinab. Hübsche Mädchen, nonnenartig gekleidet, mit brennenden Augen und gesundem Teint, nahmen unsere Aufmerksamkeit etwas stark in Anspruch, bis uns der garstige Weg einen hohen steilen Berg hinan und durch wilde kahle Felsschluchten wieder hinab prosaisch zur Vorsicht mahnte. Nach einer Stunde erreichten wir das Städtchen Kumi in einem mit Weinreben bepflanzten, von hohen Kalkbergen umgebenen, nur gegen das Meer zu offenen Kesselthale.

Kumi hat einige Kirchen und ungefähr 3000 Einwohner, die über 80 grössere und kleinere Schiffe besitzen, mit welchen sie nach Russland und in die Türkei besonders in Wein bedeutende Geschäfte machen. Die Sporaden liegen von hier ganz nahe. Wir stiegen bei Dr. Hormler, einem hier wohnenden Deutschen ab, wo wir den Schichtenmeister der eine Stunde entfernten Kohlengruben von Kumi trafen, in dessen Begleitung wir Abends unsern Weg dahin einschlugen. Wir ritten in westlicher Richtung das Gebirge hinan. Eine breite für den Transport der Kohlen zur Küste errichtete, aber nur sehr schlecht fahrbare Strasse führt durch wilde Schluchten bis zum Zechenhause, das in einer Meereshöhe von ungefähr 2000 Paris. Fuss in einem einsamen, nur von den eine eigene Kolonie bildenden Arbeitern belebten Thale auf einer Anhöhe liegt, von der man nach Kastrovalla und auf das weite Meer hinaussieht. Zur gründlichen Untersuchung des ganzen Kohlenterrains, der Kohlengruben und aller auf den Betrieb derselben Bezug nehmenden Verhältnisse beschloss ich hier ein paar Wochen zu verweilen. Die gesunde, luftige, rauhe Lage unseres Standpunktes, das Bergmannsleben, selbst mein Stübchen im Zechenhause erinnerten mich so lebhaft an die in meiner früheren Dienstperiode bei den sehr hoch liegen-

den Grubenbauen in Gastein und Rauris verlebten Zeiten, dass mir ganz eigenthümlich wohl war, als mich der Bergofficiant Schiller vom Harze, der hier als Betriebsleiter angestellt war, mit einem herzlichen „Glück auf!“ empfing. Schiller, ein junger, thätiger Mann, der sich durch eigenes Studium und praktische Verwendung viele bergmännische Fachkenntnisse angeeignet hatte und die conditio sine qua non aller Weisheit „einen gesunden Menschenverstand“ von Hause aus besitzt, war schon im Voraus von unserer Hierherkunft unterrichtet, hatte Haus und Tisch besorgt und auf alles fürgedacht.

Um die Verhältnisse, unter welchen die Braunkohle bei Kumi auftritt, näher zu erfassen, erlaube ich mir nach Chalkis zurück zu kehren, und den Weg bis zum Zechenhause am Gehänge des Mavro Vuni noch einmal und zwar als Geognost zu wandern.

Wenn man sich von Chalkis östlich wendet und die lokalen Serpentin-Durchbrüche hinter sich hat, so betritt man unmittelbar, wie bereits erwähnt, das Gebiet des Kalksteines des Festlandes, dessen wellige, sanft gewölbte Berge die grosse Bucht des Centralgebirges ausfüllen, welche die Gehänge des Kandili, Delphi und Xero Vuni bis zur Küste bei Amarynthos im weiten Bogen umschliessen. Dieser Kalkstein lässt an den kahlen Gehängen seiner Berge eine massige, regellose Absonderung beobachten. Hat man diese Vorberge der Centralkette passirt, so gelangt man in ein weites Thal, welches sich am westlichen Gehänge des Delphi hin erstreckt, ein hügeliges, fruchtbares, schönes Land. Dieses Thal ist ganz von Alluvial- und Diluvial-Bildungen erfüllt und erstreckt sich bis zum Fusse des Centralgebirges, wo man, fünf Stunden von Chalkis entfernt, wieder den dichten Kalkstein, aber in hohen wilden Bergformen trifft. Beide Kalkzüge sind geschichtet, während jedoch die Schichten des Kalksteines der Vorberge gegen das Centrale einschiessen, lehnen sich die des leztern Zuges dem Centrale an. Die erstere Fallrichtung erscheint daher von den Serpentinkuppen an der Küste abhängig. Eine kurze Strecke vor dem Dörfchen Burnu gelangt man zu einer grossen Ablagerung von Thonschiefer, der mit Serpentin und dichtem Kalkstein wechsellagert, auf untergeordneten Lager-

stätten Quarz und gelben Thoneisenstein führt und westlich verflächend den vorn erwähnten Kalkstein unterteuft. Die Thäler des Centrale sind tief und enge, Schluchten, mit Gerölle und Schuttland erfüllt und zum Theil eine sehr üppige Vegetation beherbergend. Der Serpentin ist häufig sehr quarzig, der Thonschiefer schwarz und in dünnen Lagen geschichtet. Am südwestlichen Abhange des Delphi fand ich diesen dunkelfarbigen Thonschiefer voll von Quarzlagern und überhaupt sehr ähnlich dem Gold-führenden Thonschiefer unserer süddeutschen Alpen, namentlich jenem des Zillerthales; aber auch hier wechselt er mit Serpentin und dichtem Kalkstein.

Weiter im Centrale der Insel werden die Berge bedeutend höher, die Thäler noch enger und tiefer, die Schichtungs-Verhältnisse sehr verworren, die Vegetation zu einem fast undurchdringlichen Gestrippe. Die Wechsellagerung des Thonschiefers mit Kalk hört endlich auf, ersterer wird allein herrschend und nur in der Nähe des Uebergangs-Punktes vom Westgehänge hinüber zum Ostgehänge des Centralgebirges beobachtet man noch ein sehr mächtiges Lager von dichtem, zur krystallinisch-körnigen Textur sich neigendem, schwarz und blaulich gefärbtem Kalkstein, der sich bis zu den höchsten Kuppen hinanzieht. Der oberste Rücken des Centralgebirges selbst, welches man ungefähr in einer Meereshöhe von 4000 Fuss überschreitet, besteht aus Thonschiefer, wechsellagernd mit Chloritschiefer und chloritischem Gneiss. Der Gneiss ist grob-flaserig, die Stelle des Glimmers vertritt Chlorit und der Feldspath findet sich häufig Porphyr-artig eingewachsen. Serpentin tritt sowohl mit dem Thonschiefer als mit dem Gneisse auf und bildet sogar Uebergänge in leztern. Auf dem Joche sieht man eine Strecke lang den chloritischen Gneiss ganz allein anstehen, dann aber folgt am östlichen Gehänge, wie am westlichen, wieder der Wechsel dieses Gesteins mit Thonschiefer und Chloritschiefer. Das Streichen und Verflächen der Schichten ist beständig dasselbe wie am westlichen Abhange.

Drei Stunden oberhalb Agaje (Gagia?) erscheint neuerdings der dichte Kalkstein des Westgehänges, wie dort die ganze Schieferformation bedeckend und sich steil am Aus-

gehenden derselben in die Höhe richtend. Die gegenseitige Schichtenstellung gewährt hier viel Interesse. Die Schichten des Thonschiefers nämlich streichen aus NO. in SW. und verflächen in NW., während jene des darauf liegenden Kalkes aus NW. in SO. streichen und wenn nicht ganz senkrecht stehen, doch sehr steil unter einem Winkel von nahe 80° in NO. einschiessen, daher den Lagen des tiefern Gebirges gerade ins Kreuz, dem Centrale aber auch von dieser Seite, wie am westlichen Gehänge, angelehnt. Unter ganz ähnlichen Lagerungsverhältnissen erhebt sich in Attika die Kette der Schiefer und körnigen Kalke aus dem dichten Kalkstein und hier wie dort und überall bedingte die Centralerhebung die weitere Gestaltung des Landes an den beiden Gehängen und gab den Grund-Typus zur Formirung des ganzen Terrains.

Agaje liegt bereits ganz im Bereiche des dichten Kalksteins, der theils in sanft geformten Bergen, theils wilde Gruppen bildend mit senkrechten, zerrissenen Felswänden und engen Schluchten das Dorf umgibt. Wie am westlichen Abhange der Delphi-Kette, so zieht sich auch am östlichen ein hügeliges Längenthal, oder vielmehr eine vier Stunden lange in die Länge gestreckte Mulde hin. Am nördlichen und südlichen Ende derselben springt der dichte Kalkstein mit Serpentin, welch lezterer gangartig in ersterem eingedrungen zu seyn scheint, bis ans Meer vor und bildet eine hohe, senkrecht abfallende Küste. Die Mulde selbst ist mit jüngern Felsgebilden erfüllt und war unverkennbar Meeresgrund. Zunächst auf dem dichten Kalksteine liegt blauer Lehm, ein tertiärer Thon mit sehr wenig Versteinerungen, aber in grosser Mächtigkeit entwickelt. Auf diesen blauen Lehm lagert sich zwischen Agaje und Konistra ein 60 bis 90 Fuss mächtiges, Nagelflue-artiges Gestein, ein Konglomerat aus Quarz und Kalkgeschieben mit kalkigem Zemente und sehr wenigen organischen Resten.

Dieses Konglomerat bedeckt unmittelbar der bereits erwähnte pliocene Süsswasser-Mergel, ein Kalkmergel von äusserst mächtiger Entwickelung, ganze Berge bildend, schiefriger Struktur, von weisser, gelblicher, blauer Farbe, sehr fest und sich in Platten von wenigen Linien bis mehrere Zoll Dicke

absondernd. Eine zahlreiche Menge von Pflanzen-Resten charakterisirt dieses Felsgebilde; vorzüglich sind es Dikotyledonen-Blätter, Stämme in Braunkohle umgewandelt, Zapfen von Coniferen; seltener sah ich Reste von Monokotyledonen und zwar nur Gräser. Ausserdem enthält dieser Mergel fossile Fische und Schalthiere, unter welchen lezteren ich Planorbis, aber auch ganz kleine Pecten gesehen habe, ein Beweis, dass mit dieser ausgedehnten Süsswasserbildung auch Meeresbildungen in Verbindung stehen, die ohne Zweifel gleichzeitig dieser Ablagerung ihr Daseyn gaben. Da dieser Kalkmergel bei Kumi das Dachgestein der dortigen Braunkohlen bildet, und leztere daselbst auf blauem Thone liegen, so ergibt sich daraus, dass diese Braunkohlen und das vorn erwähnte, zwischen Agaje und Konistra anstehende, nagelflueartige Konglomerat als Parallelgebilde anzusehen sind.

Die Schichten des Kalkmergels lehnen sich mit denen der übrigen Felsgebilde, welche die Mulde erfüllen, an das Centralgebirge der Insel und streichen, bei einem Verflächen unter 15° gegen SO., aus NO. in SW. Der Mergel zeigt sich häufig sandig und wechsellagert auch stellenweise mit Sandstein-Schichten von geringer Mächtigkeit. — Um aus dem Becken von Konistra in die Bucht von Kumi zu gelangen, muss man den östlichen Ausläufer des Centralgebirges bei Kastrovalla, wo der dichte Kalkstein bis ans Meer vorspringt, übersteigen. Oberhalb dem lezterwähnten grossen Dorfe sieht man zwischen dem dichten Kalksteine des Centrale und dem darauf liegenden blauen Thone ein sehr mächtiges Serpentin-Lager in grossen Felsmassen zu Tage gehen und da dieser Serpentin an seiner Oberfläche sehr starke Verwitterung und Umstaltung in blauen Thon wahrnehmen lässt, so bin ich geneigt, den hier auf dem Serpentin liegenden blauen Thon überhaupt nur als das Resultat der gänzlichen Auflösung jenes Gesteins anzusehen. In diesem Serpentine und zwar oberhalb des nach Kumi führenden Weges fand ich auf einer Lagerstätte von Feldspath, der grösstentheils zu Kaolin verwittert ist, Diopsid in grosser Menge.

Am westlichen Gehänge des Thales bei Kastrovalla, diesem Dorfe gegenüber und in der Nähe vom Metochion (Filiale)

des Klosters des Erlösers bei Lero, erheben sich zwei hohe, spitze Kegelberge, von denen der vordere den Namen des heiligen Nikolaos trägt. Beide, ungefähr bis zu 1000 Fuss über das Meer ansteigende Kegel, bestehen aus Porphyr, Trachyt und Dolerit, welche Gesteine sich, gleich dem Serpentine zwischen dem dichten Kalksteine und dem Kalkmergel, der das Dachgestein der Braunkohlen bei Kumi bildet, derart eingeschoben haben, dass dieselben gegen Süd vom dichten Kalksteine, von allen andern Seiten aber von dem erwähnten Mergel begränzt werden. Der Mergel verliert an seiner Berührungs-Linie mit dem Porphyre sein dickschiefriges Gefüge und wird mehr erdig. Die Schichtenstellung desselben ist mir nicht genauer bekannt, doch scheint es, dass die Schichten sich insgesammt den beiden Kegelbergen anlehnen. Der Porphyr besteht aus einer rothen thonigen Feldsteinmasse mit weissen Feldspath-Krystallen; der Trachyt aus einer röthlich-grauen, stark zerfressenen, porösen Feldstein-Masse mit Krystallen von gemeinem und glasigem Feldspathe, von Diopsid, Olivin und tombakbraunem Glimmer; der Dolerit aus einer röthlich-grauen, dichten, ins Körnige übergehenden, Basalt-ähnlichen Feldspath-Masse mit Krystallen von Olivin und Glimmer. Alle drei Gebilde gehen häufig ineinander über und zeigen die innigste Verwandtschaft. Die Gehänge der beiden Kegelberge sind sehr steil, doch zum grössten Theile mit Vegetation bedeckt, nur die Kuppe des einen Kegels ist kahl, wild, zertrümmert und in senkrecht abgesonderten Felsmassen aufgethürmt. Die Schluchten dieser Berge sind zum Theile mit Alluvien angefüllt.

Auf dem Wege von Kastrovalla gegen Kumi hinab durchwandert man tiefe Spaltenthäler, von senkrechten Felswänden eingeschlossen, eine wilde, kräftige Natur. Der dichte Kalkstein umschliesst hier grosse Lagerstätten von rothem, eisenschüssigem Thonschiefer, der in Thoneisenstein übergeht und auf Klüften faserigen Brauneisenstein führt. Näher an Kumi wird der dichte Kalkstein sehr eisenschüssig, nimmt eine gelblich rothe Färbung an, wird aber in Kumi selbst von Kalkmergel und Alluvien bedeckt, welche das kleine Becken daselbst ausfüllen, das von hohen, kühn geformten Fels-Parthien des

dichten Kalksteins und Serpentins, mit tiefen, engen Schluchten umschlossen wird.

Das grosse Becken von Konistra und Kastrovalla verengt sich gegen NW. und zieht sich als ein Thal das Gebirge hinan, wo es am Fusse der Centralkette, am Gehänge des Mavro Vuni, sich neuerdings erweitert und ein zweites Becken bildet, welches mit dem oft besprochenen Süsswasser-Kalkmergel und mit Alluvien erfüllt ist und wo sich der Steinkohlenbergbau befindet, dessen ich weiter erwähnen werde.

Von Kumi aus gelangt man in dieses zweite Becken, wenn man die Kalkberge in westlicher Richtung überschreitet, welche die Bucht von Kumi einschliessen. Der Weg führt durch eine wilde, enge Schlucht im dichten Kalksteine hinauf, dessen Schichten sehr steil einfallen und sich gegen das Centrale anlehnen. In den tiefsten Punkten seiner Ablagerung geht der Kalkstein in Kalkthonschiefer über und dieser liegt auf Thonschiefer von grosser Mächtigkeit und gleicher Schichtenstellung mit dem dichten Kalksteine. Unter diesem Thonschiefer liegt Serpentin, der sich an der innern Gränze des dichten Kalkstein-Gebirges um das ganze Becken herumzieht und mit der vorn erwähnten mächtigen Serpentin-Ablagerung bei Kastrovalla offenbar im Zusammenhange steht; daher auch diese unbezweifelbar den dichten Kalkstein unterteuft, ohne dass man übrigens dort den Thonschiefer, das Mittelglied zwischen Serpentin und dichtem Kalksteine, beobachtet. Der Serpentin, welcher stellenweise, namentlich am Wege nach Kumi, auf untergeordneten Gängen und Lagern: Chromeisenstein, Asbest, Diallage, Diopsid, edlen Serpentin, Speckstein und als Anflug auf Ablösungen Kobaltblüthe führt, bildet das Grundgebirge des ganzen Beckens und die Unterlage aller der jüngern Felsablagerungen, welche dasselbe erfüllen und ein hügeliges Terrain darstellen, das in allen Richtungen von einer Menge Regengräben durchschnitten wird. Unmittelbar auf dem Serpentine liegt in der Sohle des Beckens blauer Thon, Lehm, und darüber in wechselnder, zum Theile über 200 Fuss betragender Mächtigkeit liegt jener schiefrige Süsswasser-Kalkmergel, den wir bereits kennen. Zwischen diesem Mergel und dem blauen Thone, zum Theile auch im Mergel selbst,

finden sich Braunkohlen, von denen zwei Bänke, jede zu drei Fuss Mächtigkeit und durch eine, ebenfalls an drei Fuss mächtige Schichte von schwarzen Kohlenletten von einander getrennt, besondere Erwähnung verdienen, da sie Gegenstand bergmännischen Abbaues geworden sind. Der Mergel liegt an einigen Stellen unmittelbar auf dem Serpentine, an andern auf dem dichten Kalksteine, so dass die Schichte des blauen Thones und die Kohle lokal mangeln. Die Braunkohlen bestehen ganz aus Dykotyledonen-Resten und enthalten häufig noch gut erhaltene, an der Rinde deutlich erkennbare, jedoch verkohlte, plattgedrückte und den Schichten parallel liegende Stämme noch lebender Baum- und Strauch-Arten, insbesondere von Pinien und von Arbutus Unedo Linn. (Erdbeerbaum). Die Dachkohle ist meist durch Thon (Kohlenletten) sehr verunreinigt; die tiefer liegende Kohle aber ist sehr rein; selten sah ich auf den Ablösungsflächen einen leichten Anflug von Schwefel, jedoch keinen Schwefelkies; sie enthält viel Ulmin, brennt leicht, mit heller Flamme, ohne einen besonders üblen Geruch zu verbreiten, backt gut, hinterlässt aber eine bedeutende Menge, nach Landerers in Athen (jedoch offenbar mit unreinen Stücken) abgeführter Analyse bis zu 10% dem Gewichte nach, erdigen Rückstandes. Ausser den erwähnten fand ich weder in der Kohle noch im Kohlenletten andere organische Reste. — Die reine Braunkohle von Kumi hat einen faserigen Längenbruch und einen muschligen Querbruch, ist stark fett- bis wachsglänzend und hat eine rein schwarze Farbe.

Die vorne erwähnten, in Abbau stehenden zwei Kohlenbänke gehen in mehreren Regenrissen, welche das hügelige Terrain durchziehen, zu Tage. Gebirgsabrutschungen und ähnliche Terrainumstaltungen, die auch auf die Lagerungs-Verhältnisse der Kohle rückwirken, sieht man nur wenige und da man auch in der Kohle selbst nur ganz geringe Verwerfungen wahrnimmt — die grösste, welche ich sah, beträgt nur drei Fuss, so dass man das Gegentrum mit der Streckensohle wieder anfuhr — so wird hiedurch der Abbau sehr vereinfacht und erleichtert.

Hie und da scheint die Kohle unmittelbar auf dem Ser-

pentin zu liegen, doch meist bildet das Liegende derselben eine mächtige, von Kohlenschnüren durchzogene Lehmbank. Bituminöses Holz enthält der Kohlenlehm nur sehr weniges. Der Zug dichten Kalksteins, welcher vom Centralgebirge der Insel zwischen Kumi und Kastrovalla bis ans Meer vorspringt, scheint die Lagerstätte der Kohle rückenartig erhoben zu haben, indem die Schichten des Kalk-Mergels und denselben analog die untergeordneten Kohlenbänke, südlich dieses Kalkzuges in SO., nördlich desselben aber bei einem Streichen aus NW. in SO. unter ungefähr 16° in SW. einfallen. — Den Kalk-Mergel, das Dachgestein der Braunkohlen, bedecken mächtige Schutt- und Gerölle-Ablagerungen, sowie erdige Schuttkonglomerate, in welch' leztern man in grosser Menge Knollen von gelbem Thoneisenstein und thonigem Sphärosiderit findet. Besonders ist diess der Fall an den Grenzen der Becken-Ausfüllung, in der Nähe des dichten Kalksteins. An dem thonigen Sphärosiderite beobachtete ich hier eine sehr interessante Erscheinung. Er bildet sich nämlich zum Theil um ganz fremde Körper, indem ich mehrere Knollen zerschlug, welche ein Stück dichten Kalksteins oder Serpentins als Kern der ganzen Konkretions-Masse (Krystalloid) in sich schlossen. Ueberhaupt glaube ich, dass die Natur in der Bildung dieses Eisenerzes hier einen ganz gleichen Weg verfolgt, wie bei jener des Raseneisensteins, bei dem bekanntlich ähnliche Erscheinungen vorkommen. — Auch gegen Nord hat das Mergelgebilde, das Dachgestein der Kohle, eine bedeutende Ausdehnung und erstreckt sich eine Stunde weit bis in die Nähe des Klosters des Erlösers nordwestlich vom Kap Kili. Auf halbem Wege vom Zechenhause dahin sieht man an mehreren Stellen Kohle zu Tage gehen und da hier das Terrain dem Bergbau umsomehr günstig ist, indem die Meeresküste ganz nahe liegt, so wären hier nähere Untersuchungen durch Bohrungen etc. besonders angezeigt. Der Kalkmergel liegt hier unmittelbar auf Serpentin, welcher auf Klüften und Nestern Chalcedon und rothen, schönen Jaspis mit Quarz führt. Dem Berghause näher und nur eine geringe Strecke nördlich von demselben entfernt bildet das Liegende der Kohlenformation ein eisenschüssiger, und an kohlensaurem Kalke so reicher

Serpentin, dass dieses Gestein als ein Uebergang des leztern zum dichten Kalksteine betrachtet werden muss.

Vom 4. April bis 19. April verweilte ich mich bei dem Steinkohlenbergbaue am Mavro Vuni bei Kumi, theils mit der möglichst genauen Erhebung der Verhältnisse dieses Bergbaues, mit jener der geognostischen Beschaffenheit der Umgebung und mit Ausarbeitung meiner Berichte hierüber an Sr. Majestät beschäftigt, theils daselbst festgebannt durch abscheuliches Schnee- und Regenwetter, welches alle Gebirgspfade unwegsam machte und uns nöthigte den ganzen Tag hindurch das Feuer in unserem kleinen Stubenofen, vielleicht der einzige auf Euböa, zu unterhalten.

Der Grubenbau auf Steinkohlen wurde am Mavro Vuni bei Kumi zur Zeit Kapodistrias begonnen; man fasste die obere der beiden Braunkohlenbänke mit einem Stollen, nahm sie in Abbau und beging sogleich von Vorne her einen groben Fehler, da die Verbruchberge der mit einem unregelmässigen Pfeilerabbaue ausgefahrenen Zechen die untere, weit bessere Kohlen liefernde Bank bedeckten und ihre nachfolgende Gewinnung dadurch sehr bedeutend erschwerten, zum Theile sogar, wegen den damit verbundenen zu grossen Auslagen, ganz unthunlich machten. Abgesehen jedoch hievon, so führte der in technischer Beziehung ganz kenntnisslose Betrieb bald jenes Resultat herbei, das unvermeidlich zu gewärtigen war; man konnte nämlich wegen Verbruchsgefahr, Wasserandrang und Wettermangel nicht mehr vorwärts und eröffnete einen zweiten Stollen, endlich einen dritten, der zur Zeit meiner Anwesenheit als der Hauptstollen zu betrachten war. Ueberall jedoch beging man den Fehler, den ganzen Streckenbetrieb auf der oberen, anstatt auf der unteren Bank zu führen. Mit dem unteren Bau fand man die ganze Kohlenablagerung bedeutend mächtiger, indem sie einschlüssig der Zwischenlage von Letten eine Mächtigkeit bei 12 Fuss besizt, was allerdings den Abbau etwas schwieriger macht. Im Jahre 1834 untersuchte der k. sächs. Bergkomissär Gustav Fiedler diesen Bergbau und theilt im I. Bande seines Werkes über Griechenland seine Ansichten hierüber mit. Sehr richtig hebt derselbe als Hauptgrund der verfehlten Richtung des ganzen Unternehmens

den Mangel einer sachverständigen Oberleitung hervor, ein Uebelstand, der auch zur Zeit meiner Anwesenheit noch statt fand, indem der Betrieb des Steinkohlenbergbaues der Militär-Zeughaus-Verwaltung zu Nauplia und durch diese dem — Kriegs-Ministerium unterstand. Bergofficiant Schiller verlor unter Anordnungen, die sich mehr als unnütze Vexationen als als ein sachgemässes Einschreiten darstellten, den zum Dienste erforderlichen und nebst der bezüglichen vollen Sachkenntniss die Seele desselben bildenden freudigen Muth und im Ganzen geschah Nichts. Wenn es auch nicht zu läugnen ist, dass die Braunkohlen von Kumi den Schwarzkohlen und namentlich den englischen weit nachstehen, so sind sie, gehörig sortirt, doch immer zu jeder Feuerung brauchbar, bei der es sich nur um Hitzkraft handelt und die abgeführten Versuche haben ihre Anwendbarkeit zur Feuerung auf Dampfschiffen, in Schmiedeessen, in Stubenöfen und geschlossenen Herden dargethan. Da jedoch die hohen Erzeugungs-Kosten beim Grubenbau, die hohen Transportskosten bis zur Küste und die den beständigen Auslagen gegenüber nur sehr geringe jährliche Produktion von höchstens 20,000 bis 25,000 Zentner die Kohle auf einen Preis hinauf bringen, der jede Konkurrenz mit den bessern englischen Steinkohlen behebt, so gelang es den zahlreichen Einstreuungen und Reaktionen der mit ausländischen Kohlen Geschäfte machenden Spekulanten nur um so leichter, den Aufschwung des Unternehmens von dieser empfindlichen Seite darnieder zu halten. Als ich zu den Gruben kam, fand ich daselbst einen Bergoffizianten, ein Schichtenmeister (Rechnungsführer), einen Wegmeister und siebenzehn Arbeiter angestellt.

Bei der grossen Ausdehnung der Flötze und bei der erwiesenen Brauchbarkeit der Kohle fand ich den Zustand des Etablissements keineswegs trostlos. Das ganze Unternehmen kann übrigens nur dann mit günstigem Erfolge resultiren, wenn von Seite der Regierung Mittel und Wege ergriffen werden der Kohle den möglichsten Absatz zu verschaffen; wenn die Anwendung derselben zum Bedarfe der eigenen Anstalten, Institute u. s. w., nöthigenfalls kathegorisch, ins Leben gerufen und so die Möglichkeit herbeigeführt wird, die

jährliche Produktion um ein bedeutendes zu erhöhen, indem nur ein grossartiger Betrieb die Gewinnung eines Materials kostenlohnend machen kann, welches auf dem Weltmarkte so niedrig im Preise gehalten wird und die Rückwirkung der ausgebreitetsten und mächtigsten Konkurrenz zu bekämpfen hat. In technischer und administrativer Beziehung erachte ich nach Anfertigung verlässlicher Tag- und Grubenkarten und der erforderlichen genauen Durchschnitte vor allem nöthig: dem Abbaue der beiden ältern obern Gruben, als gänzlich verfehlt, durch Presshauung der noch vorhandenen aufgeschlossenen Mittel ein Ende zu machen, den mit dem tiefsten Stollen eröffneten, noch jugendlichen Grubenbau aber vom Grunde aus zu regulieren, d. h. neu zu beginnen, nach einem technisch durchdachten Plane durchzuführen und nach gewonnener Ueberzeugung vom Anhalten der Kohlenbänke in die Teufe bei Zeiten auf die Eröffnung eines Erbstollens von Kastrovalla herein Bedacht zu nehmen, um die Steinkohlen-Mulde in ihrem Tiefsten zu unterfahren und so dem Betriebe die grösstmöglichste und nachhaltigste Ausdehnung zu geben. Ausserdem ist die Herstellung einer guten, zu jeder Jahreszeit und bei jeder Witterung ohne Schwierigkeiten befahrbaren Strasse vom Bergbaue an die Küste bei Kumi ein unverschiebliches Bedürfniss; die Förderung der Berge und der Kohlen müssen reguliert und so wie die Arbeit auf dem Gesteine in angemessenen Gedingen bewerkstelligt werden, bei welchen das Interesse des Arbeiters sowohl an die Menge, als an die Güte der Eroberung gebunden wird; die den Gruben nachtheiligen Tagwasser sind aufzufangen und durch Ableitung unschädlich zu machen; die Stollen sind, wo sie des Ausbaues bedürfen, auszumauern und nicht auszuzimmern, weil die besten Bausteine gleich vor den Stollen-Mundlöchern gebrochen werden können, das Grubenholz aber weit und schwierig zuzubringen ist, folglich sehr hoch zu stehen kommt; die Schichtenordnung, die stabilen Löhne, die Sortirung der Kohlen müssen mit aller Sparsamkeit und in lezterer Beziehung mit aller Rücksicht auf die Ansprüche der Konsumenten geordnet und strenge überwacht werden. In dieser und weiterer Richtung erstattete ich meine Anträge an Sr. Majestät den König und belegte

dieselbe mit dem im möglichsten Detaile nach meiner Ansicht ausgearbeiteten Betriebsplane, wobei ich übrigens nur die Hauptsache, den Betrieb nämlich, festhielt und die sonstigen wünschenswerthen Modalitäten der Zeit überliess, da sie aus einer gründlichen Regulierung an und für sich und ohne allen künstlichen Impuls hervorgehen.

Am 10. April machte ich mit Philippos und Schiller einen Ritt nach Kap Kili, eine Stunde nördlich von Kumi, um die dort zu Tage gehende Eisenstein-Lagerstätte zu besichtigen. Die Gegend am Vorgebirge ist äusserst wild. Auf hohen Kalkfelsen stehen die Ruinen der Venetianer-Burg Lerò; kahle Kalkfelsen, von den Wellen tausendfach zerrissen und durchlöchert wie ein Schwamm, bilden die Küste, an der die Brandung bei sturmbewegter See ihren Schaum thurmhoch emporwirft; draussen im Meere steht ein einzelner Fels mit einer Kapelle.

Die Bucht von Kumi bildet eine Mulde, welche sich südlich vom Kap Kili landeinwärts zieht, immer enger wird und endlich an dem Passe endet, durch welchen man in den Kohlendistrikt, in die nordwestliche Verlängerung der grossen Mulde von Kastrovalla, hinaufsteigt. Längs der Küste zeigen die jüngeren Felsgebilde, welche die Mulde von Kumi erfüllen, eine Längenerstreckung von ungefähr zwei Gehstunden und bestehen, wie in der Mulde von Kastrovalla, aus mächtigen Ablagerungen von Süsswasser-Kalkmergel, der auf einem jungen Sandsteine ruht. Die Schichten des Mergels streichen NO. — SW. und verflächen in SO. Sie richten sich folglich in ihrer Lagerung, die viel steiler ist, als jene in der obern Mulde, nach dem Kalkstein-Rücken, der sie von einander trennt. Bei der unmittelbaren Nähe der Küste wäre eine genaue Untersuchung der vielen und tiefen Wasserrisse des Terrains, der allenfalls ausbeissenden Kohlenflötze halber, von grosser Wichtigkeit. — Die so eben erwähnten jüngern Felsgebilde bedecken am Kap Kili den dichten Kalkstein unmittelbar. Lezterer erhebt sich zu hohen Bergen von wilden scharfen Formen; mit senkrechten Felswänden und einer grossen Anzahl von Höhlen, ähnlich dem Kalksteine um den Kopais-See auf dem Festlande. Der Kalkstein zeigt ein dichtes Ge-

füge, ist weiss bis dunkelgrau, splitterig im Bruche. Steigt man das Vorgebirge zum Meere hinab, so hat man Gelegenheit die wirklich imponirende Einwirkung der Meeresbrandung auf den ganz kahl liegenden Kalkfelsen zu bewundern, der von oben angesehen im Grossen einem nach allen Richtungen zerspaltenen und in sein Innerstes zerrissenen Gletscher nicht unähnlich sieht. Das ganze Vorgebirge wird von einem Eisensteingange durchsezt, der aus NO. in SW. streicht, unter beiläufig 14° gegen SO. verflächt und dessen Mächtigkeit, die ich zwar nicht genauer auszumitteln im Stande war, jedenfalls über acht Fuss beträgt. Der hangende Kalkstein des Eisensteinganges ist bis auf eine Distanz von zwei Fuss von Eisenoxyd stark durchdrungen und ganz ockergelb, während der liegende Kalkstein die interessante Erscheinung zeigt, dass das Eisenerz auf unendlich vielen Adern in das Nebengestein eindringt und dasselbe in mannigfaltigen Richtungen durchschwärmt.

In den kleinen buchtenartigen Vertiefungen der Küste ist das Ausgehende des Eisensteinganges von einem eigenthümlichen Konglomerate bedeckt, welches als Gestein betrachtet ein sehr schönes Ansehen hat. Dasselbe besteht aus ganz scharfkantigen Bruchstücken von Eisenerz und Kalkstein, welche durch eine zermalmte Masse dieses Erzes zu einem sehr festen und daher für architektonische Zwecke benützbaren Felsen verbunden sind. Das Eisenerz des Ganges selbst zeigt eine merkwürdige Mannigfaltigkeit. Man unterscheidet: Magneteisen, strahligen Eisenglanz, faserigen und dichten Rotheisenstein, faserigen und dichten Brauneisenstein, körnigen Thoneisenstein, Eisenrahm, Eisensinter, Eisenkies. Ausser den Eisenerzen führt der Gang auch Braunstein und Braunspath. — Der Kalkstein, welcher das Nebengestein des Ganges bildet, enthält nesterartig grosse Massen von gemeinem Kalkspath und Stinkspath. Da das Hangende des Ganges gegen das Meer zu weithin entblösst ist, so liesse sich der Abbau dieser Eisenerze steinbruchmässig mit grossen Vortheilen einleiten; nur frägt es sich zur hüttenmännischen Benützung derselben vor allem um die Bedeckung mit dem erforderlichen Brennstoffe, worauf ich später zurückkommen werde.

Auf dem Rückwege von Kumi zum Bergbaue verfolgten wir die mit grossen Kosten aber so schlecht angelegte neue Strasse, dass sie als gänzlich unbrauchbar für Fuhrwerk in die Reihe jener unglücklichen Unternehmungen gehört, in welche auch jene Sägemühle gezählt werden muss, welche man vor einigen Jahren auf der Höhe des Delphi erbaute und die nun verlassen ihrem Verfalle entgegensieht, weil man nach ihrer gänzlichen Vollendung erst in Erfahrung brachte, dass sie ein Stück Brett nur für 25 Drachmen durchschnittlich zur Küste zu liefern im Stande sey, während ein solches Brett von Triest dahin gestellt ungefähr nur auf $2^1/_2$ Drachmen zu stehen kommt.

Am 16. April unternahmen wir vom Zechenhause einen Ausflug in das Thal von Metochi am Ostgehänge des Delphi. Wir ritten in der Gebirgsmulde von Kastrovalla gegen NW. eine Stunde lang thalaufwärts, überstiegen einen Vorsprung der Kalkkette und gelangten mittelst eines abscheulichen Weges in ein zweites mit Eichen dicht bewaldetes Thal, in dessen Hintergrunde wir unsere Pferde zurücklassen mussten, da es nicht mehr möglich war, sie vorwärts zu bringen. Die kohlenführende Formation hält die ganze Strecke hindurch bis zum Kalksteine an und da ich an vielen Punkten dieses Terrains Kohlenbänke zwischen Mergel und Thon zu Tage gehen sah, die offenbar ein und demselben Flötzzuge angehören, so erhellt daraus, dass hier der bergmännischen Industrie noch ein weites Feld vorliegt, das die vollste Beachtung verdient. Der Mergel, der die Kohlen in diesen höhern Punkten der Mulde bedeckt, ist bedeutend reicher an Dikotyledonenresten als der weiter unterhalb in der Nähe des Zechenhauses anstehende, auch enthält er ausgezeichnet schöne fossile Fische. Dieser Mergel besitzt eine rein schiefrige Textur und wird, da ihm, der atmosphärischen Einwirkung ausgesezt, eine ausserordentliche Dauerhaftigkeit eigen ist, mit grossem Vortheile als Dachschiefer gebrochen und benüzt. Der Kalksteinrücken, welcher hier die kohlenführende Mergelbildung abschneidet, ist eine halbe Stunde breit. In dem Thale jenseits desselben, wo wir unsere Pferde zurückliessen, fanden wir im Kalke anstehend eine sehr mächtige Lagerstätte, welche Rotheisenstein

und Thoneisenstein führt und sich dem Streichen nach eine Stunde weit verfolgen lässt.

Als wir, unsern Weg zu Fusse fortsetzend, auf die Höhe des Joches gelangten, welches das erwähnte Thal von der tiefen Schlucht Karigi trennt, wurden wir durch einen ausserordentlich schönen Anblick erfreut. Die blaue See mit sämmtlichen Sporaden lag unabsehbar vor uns ausgebreitet; zur Seite sahen wir nordwärts in weiter Ferne die schneebedeckten Berge Thessaliens, den Pelion und Ossa, während wir zunächst von dunkelgrünem Eichenwald und grauen Kalkwänden in den malerischsten Gruppirungen umgeben waren.

Auf einem steilen Fusspfad stiegen wir durch den Eichenwald in die Schlucht Karigi hinab, passirten sie an einer Stelle, wo sie kaum über eine Klafter breit ist und ruhten an einem Brunnen mit köstlichem Wasser, im einsamen Dunkel uralter Eichen und phantastisch wild geformter Felsmassen. Am entgegengesezten Gehänge der Schlucht fanden wir das Ausgehende der Eisenerzlagerstätte aus ersterwähntem Thale nach der Richtung ihres Streichens neuerdings. Sie geht hier mit einer Mächtigheit von mehreren Klaftern zu Tage. Wir verfolgten sie und gelangten auf das Joch, von welchem man in das schöne Thal von Metochi niederblickt. Zur Linken hatten wir den Skutini, vor uns die höchste Kuppe des Delphi, beide zur halben Höhe herab mit Schnee bedeckt. Am Fusse der beiden Berge dehnen sich bebaute Felder und Waldung aus, welch' leztere auf den Höhen aus Kastanien und Tannen besteht. Das gegenseitige Gehänge von Metochi bildet ein schmaler Bergrücken, der dieses Thal von dem nächsten, dem Thale von Stropones, scheidet. Um zum Bache in Metochi hinabzugelangen brauchten wir eine Stunde. Wir fanden daselbst die Ruinen eines alten Klosters sammt Kirche und in idyllischer Einsamkeit eine junge Albaneserin, schön, aber zum Zurückschrecken schmutzig.

Sollte der griechischen Regierung jemals beifallen die in diesen Gegenden sich findenden Eisenerze zu benützen und sie auf Eisen zu Gute zu bringen, wozu ich es aber gegenwärtig, im Vorbeigehen gesagt, der wichtigern Unternehmungen wegen, noch nicht an der Zeit finde; sollte sich in Folge

einer sorgfältigen Taxation der Waldungen am Delphi und in Folge einer regelmässigen Forstkultur, da die gegenwärtige (1839) nicht zu loben ist, ergeben, dass diese Waldungen in den Stand gebracht werden können den erforderlichen Brennstoff zu einer Eisenhütte nachhaltig zu liefern; sollten die unabweichlich erforderlichen Strassenanlagen eine nicht gar zu unverhältnissmässig grosse Auslage erfordern, oder sollte es bezüglich des Brennstoffes gelingen die Braunkohlen von Kumi entweder im verkoakten Zustande oder im Wege der Gasfeuerung zum Eisenschmelzprozesse mit Vortheil anzuwenden, woran ich bei den jetzigen Fortschritten in der Benützungsweise der manchfaltigen Brennstoffe ganz und gar nicht zweifle, so wäre allerdings das Thal von Metochi der Nähe des Meeres, der Erze und des Brennstoffes wegen, so wie der reichlichen Wasserkraft und des erforderlichen Gefälles halber um so mehr bei Anlage eines solchen Etablissements zu beachten, als sowohl am Bauplatz als an Baumaterial kein Mangel ist und nöthigen Falles auch Eisenerze und Brennstoffe aus andern Gegenden, von den Sporaden, aus dem Norden von Euböa u. s. w., sehr leicht und mit geringen Kosten zur See an die Mündung des Thales von Metochi gebracht werden können. Jedenfalls ist aber ein solches Unternehmen mit Rücksicht auf die Schmelzwürdigkeit der Erze und die Konkurrenz der Produktion vorerst von allen Seiten zu erwägen, jeder Schritt zu berechnen und jede Übereilung ferne zu halten.

Am 19. April früh des Morgens verliess ich mit meinen Begleitern, denen sich auch Schiller anschloss, das Zechenhaus am Mavrovuni bei Kumi. Am Fusse dieses Berges, wo die Ruinen einer alten Burg stehen, betraten wir einen der schlechtesten Wege, die ich je passirte und der uns eine Stunde lang durch eine steile Schlucht hinanführte. Wir überschritten mehrere alte Schneelawinen, nicht ohne Gefahr für unsere Pferde wegen Einbruch der unterhalb hohlen Masse, sahen in den an und für sich nicht geschlossenen, sondern sehr gelichteten, aus Rotheiben, Kastanien und gewöhnlichen Tannen bestehenden Wäldern gräuliche Verwüstungen des Borkenkäfers, fanden in den Schluchten sehr viel altes überständiges,

dem Verfaulen preisgegebenes Holz, gelangten, als wir das Joch von Karigi passirt hatten, in das Gebiet des neuen, jüngst gefallenen Schnee's und es begann nun für unsere Pferde und für uns ein harter Kampf. Längst schon abgestiegen, des abscheulichen Weges halber, mussten wir nun auch unsere Pferde abpacken, denselben durch die steilen Schneegehänge einen Weg bahnen, wobei wir selbst häufig bis an die Brust einbrachen und sonach das Gepäcke nachtragen. Eine Strecke weit zogen wir hierauf durch Wald am Gehänge des Skutini hin; der Schnee wurde wieder tiefer, wir passirten das Joch von Metochi (alle diese Stellen jedoch viel höher am Gebirge als das erstemal am 16. April), ruhten ganz ermattet an einer frischen Quelle etwas aus und versuchten endlich in der Einsattelung zwischen dem Skutini und Delphi durchzukommen, um auf die Westseite der Zentralkette zu gelangen. Jedoch vergebens, der Schnee lag so tief und leistete den Tritten der Pferde so wenig Widerstand, dass wir sammt unsern Thieren endlich ganz erschöpft den Versuch aufgeben und umkehren mussten. Glücklicherweise fanden wir einen Fusssteig, der uns steil durch den Wald hinab in das Thal von Makrochori, auf der Westseite des Delphi, führte und welchem nach wir endlich Abends das Alpendörfchen Sedda erreichten, wohin wir ohne dem Kampfe mit dem Schnee vom Zechenhause aus leicht in 4 Stunden hätten gelangen können. Die Bewohner von Sedda, wild wie die Lage des Ortes, verweigerten uns, natürlich gegen Bezahlung verlangt, alles Futter für unsere äusserst angegriffenen Pferde und ich nahm daher, da hinlänglicher Vorrath vorhanden war, keinen Anstand zum lezten Mittel greifen zu lassen, nämlich zur Gewalt, was auch nach Wunsch wirkte.

In der Nähe der erwähnten Ruinen einer alten Burg am Fusse des Mavrovuni verliessen wir das Gebiet des kohlenführenden Mergels und betraten jenes des dichten Kalksteins, welcher bis auf die Höhe der Einsattlung zwischen dem Delphi und Skutini anhält, wo er in senkrechter Stellung seiner Gesteinslagen Thonschiefer, Gneiss, Glimmerschiefer und chloritische Gesteine bedeckt. Der dichte Kalkstein ist voller Höhlen, die meistens ganz senkrecht in eine unbekannte Tiefe

niedergehen und zum Theile mehrere Klafter weite Öffnungen haben. Im Frühjahre ergiessen sich in viele dieser Höhlen starke Bergbäche und da sich dieselben demungeachtet nie mit Wasser füllen, so ist das Vorhandenseyn unterirdischer Abflüsse ausser allem Zweifel, wenn auch diese Abflusskanäle nicht bekannt sind.

Am 20. April. Unsere Agoiati (Pferdeknechte) bedurften fast derselben Mittel, um sie am Morgen zum Aufbruche zu bewegen, welche man bei den Arabern so häufig anzuwenden gezwungen ist. Endlich sassen wir im Sattel, ritten bergan und bergab, erreichten nach zwei Stunden das Thal der Platanen, somit den Weg, den wir bereits von Chalkis nach Kumi gereist waren, passirten die beiden Dörfer Mistra rechts und links des Weges und gelangten endlich nach 5 Stunden in die Ebene der westlichen Küste. Wir wendeten uns nun und zogen fast genau im Mittel der Insel gegen Nord und Nordwest. Auf einem Felde beliebte es den Bauern aus Muthwillen ihre Hunde auf uns zu hetzen. Als wir jedoch einen derselben niederschossen und den Eigenthümern begreiflich machten, dass sie, um weitere Beweise unserer Kunst ferne zu halten, ihre Hunde augenblicklich zurückzurufen haben, thaten sie lezteres ohne Widerrede. Wir schlugen unser Nachtquartier im Dorfe Psachna auf.

Ungefähr eine Stunde vor Psachna, nämlich südlich vom Dorfe, fanden wir ein sehr mächtiges Lager von Rotheisenstein aus Ost in West zum Meere hinstreichen, welches kaum zwei Stunden entfernt ist. Ohne Zweifel setzt dieses Lager im dichten Kalksteine auf; denn diesem und dem Serpentin gehören alle umliegenden Berge an.

Am 21. April. Durch einen schönen stämmigen Wald auf guten Wegen und in duftender Morgenluft zogen wir munter zu wiederholtenmalen das Westgehänge der Centralkette, hier die Verbindung des Delphi mit dem Kandili, hinan, um neuerdings auf die östliche Abdachung der Insel zu gelangen. Auf der Höhe angelangt, im Angesichte beider Meere, grüner Wälder und schneebedeckter Kuppen fanden wir die Ruinen eines Försterhäuschens und eine Quelle mit herrlichem Wasser. Um sich uns aber nicht nur im grossartigen Festkleide, sondern

auch in ihrem wundervollen Stillleben zu zeigen, liess Maman Natur, während wir unsere sattelmüden Glieder im Schatten streckten, einen Zug wandernder Raupen an uns auf dem Wege vorbeidefiliren. Es waren ihrer wohl einige Hunderte, welche einzeln aneinandergereiht, indem jede sich am Hintertheile des Vorgängers festhielt, eine lange Kette bildeten.

Das Thal, durch welches wir am Ostabhange der Centralkette hinabzogen, wurde immer felsiger, der bisher gute Weg schlechter. Nach 7 Stunden, während denen wir beständig im Walde ritten, langten wir in Achmed Agá an. Der daselbst bestehende Chan zog uns nicht als besonders wohnlich an, wir traten daher bei dem Engländer Noel ein, der hier am Fusse des Kandili einen höchst romantischen Landsitz bewohnt und in dessen Familienkreise, bestehend aus seiner jungen Frau, seiner Tante und einem Deutschen Namens Müller, wir die liebenswürdigste Aufnahme fanden.

Die 3 Stunden lange Strecke von Psachna bis zum Westgehänge des Centrale hatten wir uns fortan im Bereiche des dichten Kalksteins, wechselnd mit Serpentin, befunden. Das Centrale selbst besteht aus Glimmerschiefer, Thonschiefer und gneissähnlichen Felsgebilden. Wenn man am Ostgehänge niedersteigt stösst man zuerst auf Serpentin mit Lagern von Rotheisenstein, welche Felsbildung eine Stunde weit anhält; dann folgen kühn gebaute Felsgruppen des dichten Kalksteins, mit tiefen, engen Schluchten, bis man endlich das Becken von Achmed Agá am Ostgehänge des Kandili betritt, welches sanft in Nordost verflächt und in dieser Richtung sich gegen das Meer hin bei Mantudis öffnet. Das ganze Becken ist mit Alluvien und Diluvien erfüllt. Man beobachtet Schuttland, nagelflueartige Konglomerate, jungen Sandstein und besonders vorherrschend in der ganzen Umgebung von Achmed Agá, namentlich alle Niederungen ausfüllend, ein ganz eigenthümliches, in mancherlei Beziehung höchst interressantes Konglomerat. Dasselbe bildet zunächst dem genannten Orte kleine Berge von mehr als hundert Fuss Höhe, von tiefen, schmalen Schluchten zerrissen und besteht aus Trümmern von Roth- und Brauneisenstein, von thonigem Sphärosiderit, von dichtem Kalkstein, von Serpentin verbunden durch Thon, thonigem

Sphärosiderit und ein kalkigthoniges Zement, mitunter von grosser Festigkeit.

Wie einerseits dieses Konglomerat durch seine konstituirenden Bestandtheile lokal als Eisenerz zu betrachten ist, so gewinnt es andrerseits ein nicht minder hohes industrielles Interesse durch den Umstand, dass es auf ganz schmalen Gängen Gypsspath und vorzüglich auf Lagern, Nestern und Knollen, Tripel und Meerschaum führt, welch lezterer stets von milchweissem Halbopal, den Kern der Meerschaumknollen namentlich bildend *, begleitet wird.

Tripel, Meerschaum und Halbopal, obwohl verschieden in ihrer chemischen Zusammensetzung, jedoch insgesammt Silikate, sind hier offenbar nur die Resultate eines und desselben Bildungsprozesses und zwar, wie ich glaube, des der polarischen Ausscheidung ihrer Elemente aus der Gesammtmasse und der Anordnung derselben in Folge ihrer polarischen Eigenschaften zu separaten Massen; ein Akt, welcher zunächst jenem der Krystallisation steht und aus welchem jene polyhedrischen Körper (Nester, Knollen, Konkretionen u. s. w.) hervorgehen, welche man auf dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft unter dem Namen Krystalloide bereits vielseitiger in's Auge zu fassen beginnt und denen wir in der Natur überall begegnen, wo wir nur hinblicken.

Mit Bezug auf den Massstab der Entwicklung ist der Tripel weit untergeordneter, während der Meerschaum mit dem ihn stets begleitenden Halbopal zum Theil Lager, jedoch stets stockartige, von abbauwürdiger Mächtigkeit bildet, andrerseitt sich, in Knollen zerstreut, im Ganzen dem erwähnten Konglomerate angehörenden Schuttlande ringsherum findet. Alle Meerschaumknollen, welche ich sah, bestehen aus einem Kerne und einer konzentrischen Schaale, ersterer milchweisser Halbopal, leztere reiner Meerschaum. Liegen die Knollen an der Luft so verliert der Meerschaum rasch das ihm mechanisch beigemengte Wasser, seine Theile ziehen sich ungleichartig zusammen, er zerspringt und zerfällt in kleine

* Welche Erscheinung wir auch bei'm Meerschaume von Theben in Böotien ganz ausgezeichnet wahrnahmen.

Stückchen, während der Halbopalkern unverändert bleibt. Liegen die Knollen jedoch im Konglomerate, bedeckt von Erde oder sonst gegen den Zutritt der Luft geschüzt, so erhält sich der Meerschaum in der ihm eigenen weichen Konsistenz. So wie demnach bei dem einzelnen Stücke Meerschaum die Masse des den Halbopal umgebenden reinen Meerschaumes bezüglich der technischen Benutzbarkeit dieses Stückes von vornherein entscheidet, so hängt die fernere Erhaltung dieser Benützbarkeit davon ab, dem Meerschaume durch künstliche Mittel seine Feuchtigkeit so langsam als möglich zu entziehen, um eben dessen Zerspringen zu verhüten. Auf diesen Gegenstand werde ich später zurückkommen.

Am Gehänge des Kandili fand ich im dichten Kalksteine und Serpentine mehrere mächtige Lager von Roth- und Brauneisenstein aufsetzen.

Am 22. April. Unsere Route weiter gegen NW. führte uns durch ein herrliches, fruchtbares Land am Ostgehänge des Kandili hin. Die Centralkette sinkt in ihrer Höhe gegen das Nordende der Insel zu bedeutend herab und wir fanden sie dort, wo wir sie zum leztenmale überschritten, um noch einmal auf die Westseite der Insel zu gelangen, bereits sehr unansehnlich. Von der Höhe des Centrale aus sahen wir auf dem Festlande (Rumelien) grosse Bergmassen, darunter den schönen Oeta und uns gerade gegenüber am Strande des Meeres lagen die Thermopylen. Gegen die Küste zu wurde der Weg schlechter. Bald sahen wir Limni, dicht am Meere, ein nettes Städtchen mit ungefähr 1000 Einwohnern, das wir Nachmittags erreichten und wo wir uns auf dem Ottoplatze in einem freundlichen Häuschen einlogirten. Auf dem Markte fanden wir die so eben eingelaufene Neuigkeit, dass der Seeräuber Karabarisis nebst dreien seiner Spiessgesellen an den Sporaden vor ein paar Tagen glücklich getödtet worden sey. Friede seiner Asche! Noch hat übrigens Griechenland an solchen Strauchrittern, den letzten Resten der alten Heldenzeit, desshalb keinen Mangel; nur müssen sich dieselben, um mit Anstand erscheinen zu können, politisch mit Oppositionsfarbe anstreichen.

Von Achmed Agá nach Limni, in der Richtung Ost-West, durchwandert man anfänglich 2 Stunden lang das Diluvial-

terrain des Beckens, bestehend in jüngster Nagelflue, Sandstein und dem erwähnten meerschaumführenden Konglomerate. Sodann betritt man wieder das Gebiet dichten Kalksteins, der hier den ganz niedern Zentralrücken bildet, jenseits welchen man, indem man sich gegen Limni an die Westküste hinabsenkt, eine Stunde lang eine muldenförmige Einbucht im Serpentin- und Thonschiefergebirge durchschneidet. Neuerdings verdrängt von dichtem Kalkstein beobachtet man in einzelnen Thalschluchten desselben wiederholt das meerschaumführende Konglomerat und gelangt endlich, gerade oberhalb der Bucht von Limni, zu einer sehr mächtigen, einen ganzen Hügelzug bildenden Einlagerung von Thonschiefer mit Rotheisenstein, welche, begleitet von Serpentin, offenbar dem dichten Kalksteine untergeordnet ist, der in steilen Wänden zur Küste abfällt. Die Bucht von Limni selbst ist mit dem braunkohlenführenden Süsswasserkalkmergel von Kumi angefüllt, der sich von da über 6 Stunden weit gegen NO. in das Innere der Insel erstreckt und sowohl bei Kechries, als zwischen Kurkulus und Kerasia zu Tage gehende Braunkohlenflötze von sehr beachtenswerther Mächtigkeit führt. Bei Limni liegt dieser Süsswassermergel auf ältern Süsswassergebilden, die häufig Landkonchylien (Univalven) noch lebender Arten führen und deren Schichten insgesammt 22 h. 10° streichen und in 16 h. 10° verflächen. Im Serpentine der umliegenden Berge setzen Gänge mit Schwerspath auf.

Am 23. April. Um die Thermen bei Lipso, die Bäder des Herakles, im Norden der Insel zu besuchen mietheten wir in Limni einen Kutter und schifften uns heute mit dem ersten Grauen des Tages dahin ein. Wir fuhren in der Richtung NW. längs der Küste und erreichten in 6 Stunden unser Ziel.

In der schönen Bucht von Lipso, umgeben von hohen Kalkstein- und Serpentinbergen, treten in geringer Entfernung von der Küste, am Fusse der Berge, viele heisse Quellen mit starkem Hochdrucke zu Tage. Das Wasser dieser Quellen sezt ausserordentlich viel kohlensauren Kalk mit Eisenoxyd gemengt ab und bildet so fortan eine grosse Menge Sinter, der zum Theile ganz dem sogenannten Travertino gleicht. Jede Quelle bildet der Art um sich herum einen Sinterkegel,

mitunter bis zu 12 Fuss Höhe, auf dessen Spitze sie hervorsprudelt und sich, wenn sie sich diesen Kanal im Laufe der Zeit durch den fortdauernden Sinterabsatz selbst verschliesst, im Terrain nebenan einen neuen Ausfluss durcharbeitet. Auf diese Weise hat sich nicht nur die ganze Küstenebene, in einer Längenstrecke von einer halben Stunde, mit einer mächtigen Sinterlage bedeckt, auf welcher man eine Menge kuppelförmiger und kegelartiger Quellenbaue beobachtet und aus welcher die heissen Quellen in grosser Anzahl hervorbrechen, sondern es gehört auch das ganze Hügelland am Fusse der Bergkette bis zur Meereshöhe einiger hundert Fuss dieser Sinter-Bildung an, was zu dem Schlusse berechtigt, dass diese heissen Quellen einst höher am Gebirge in grösserer Menge hervorgebrochen seyn müssen. An den jüngsten Sinterbildungen bemerkt man häufig alle jene bizarren gewächsartigen Formen, welche diesen Quellensedimenten eigen sind; der ältere Sinter aber, welcher gleich dem jüngern Pflanzenreste und Landkonchylien einschliesst, jedoch nur die höchsten und am weitesten landeinwärts liegenden Hügel bildet, zeigt ein mehr dichtes Gefüge, ist manchen Grobkalkgebilden ähnlich und gleicht ganz den Süsswasserbildungen von Limni, welche unter dem braunkohlenführenden Süsswasserkalkmergel liegen, so dass ich auch diese für verwandte Quellengebilde anzusprechen geneigt bin Bei einigen Quellen ist der Eisenoxydgehalt so beträchtlich, dass dadurch der Schlamm, welchen sie absetzen, ganz dunkelroth gefärbt wird. Im Quellensinter beobachtet man Krystalle von salzsaurem Natron und schwefelsaurem Kalke.

Im Allgemeinen hat das Wasser dieser Thermen * einen stark salzigen Geschmack und riecht mehr nach schwefeliger Säure als nach Schwefelwasserstoff. In der nördlichsten dieser Quellen, welche ich als die mächtigste fand und die 1 Fuss hoch über ihre Mündung emporsprudelt, stieg das Thermometer bis zu 70° Reaum. Das Wasser ist daher nahe siedend heiss und wirklich kochten wir darin auch einige Eier in 4 Minuten vollkommen. Das spezifische Gewicht des Wassers

* De Cigalia: Zerlegungen der Mineralwasser in Griechenland. Im Giornale Toscano di Szienze mediche, fisiche et naturali. Pisa. 1843. Leonh. Jahrb. 1847, pg. 835.

fand ich bei einer Temperatur von 12,5° Reaum. = 1,021. Der Hochdruck, mit welchem diese Quelle in ihrer natürlichen Röhre aufsteigt, ist so stark, dass hineingeworfene faustgrosse Steine augenblicklich zurück herausgeschleudert werden. Der Boden um die Quellen herum ist hohl und daher wegen allfälligem Einbrechen in die kochende Lauge nicht ohne Gefahr zu passiren, ausserdem ist derselbe so heiss, dass man es hie und da kaum mit gut bekleideten Füssen lange aushält und einer unserer Agoiati, der blossfüssig zur grossen Quelle lief und überrascht von der wirklich grossartigen Erscheinung die grosse Hitze des Bodens zu spät verspürte, mit den komischsten Bockssprüngen entfloh. Hie und da beobachtet man am Rande der Quellenmündungen einen leichten Schwefelanflug.

Eine der heissen Quellen wird von den umliegenden Landleuten vorzüglich zum Abbrühen und putzen des Geflügels benuzt und da in Folge dessen der Sinter eine Menge kalzinirter Federn u. s. w. umschliesst, so kann dieser Punkt einst für künftige Geologen eine ergiebige Fundgrube grossartiger, imposanter Hypothesen werden. Bei einer andern dieser Quellen bemerkte ich eine ausserordentlich schnelle Sinterbildung. Das Wasser bedeckt sich nämlich in Berührung mit der atmosphärischen Luft fortan mit einer anfänglich dünnen Haut, die endlich zur festen Kruste wird. Bricht man nun diese durch oder wird sie von der Quelle selbst durchbrochen, so erneuert sich jene Haut augenblicklich wieder und der Sinterbildungsprozess beginnt von Neuem.

In der Nähe dieser Thermen befanden sich einst bei dem alten Aedepsos die Bäder des Herakles, von denen man die heutzutage noch sichtbaren Reste, z. B. in Felsen ausgehauene Badekammern und Badewannen u. s. w. wahrnimmt. Wollte man den einstigen Zustand dieser Badeanstalt, deren sich auch Sulla in seinen fatalen Zuständen bedient haben soll, nach dem heutigen Bestande derselben beurtheilen, so müsste sie scheusslich gewesen seyn. Am meisten interessirten mich hiebei die hübschen Stalaktitenbildungen, der Kochsalzanflug an den Wänden und besonders die gigantischen Infusorien, die ganz lustig in dem lauwarmen Salzwasser, das eine dieser antiken Badewannen erfüllte, herumschwammen: walzenför-

mige, 1 Zoll lange und mit noch längern Schwänzen begabte Thiere von Gallertartiger Konsistenz.

Spät am Abende schifften wir uns wieder zur Rückkehr nach Limni ein, welchen Ort wir aber konträren Windes und hoch gehender See wegen erst am

24. April um 1 Uhr Morgens erreichten und auch bereits um 7 Uhr wieder verliessen, um nach Chalkis zurückzureiten. Einen Abstecher nach Mantudis abgerechnet wählten wir zur Rückreise ganz den früher genommenen Weg, passirten mehrere recht freundlich situirte Landhäuser, durchzogen schöne, heimatlich ansprechende Wälder und kamen Abends am

25. April in Chalkis an, wo wir im Hause unseres Freundes Dr. Hahn die herrzlichste Aufnahme fanden.

Der Besuch der so viel besprochenen und in neuester Zeit manche erfolglose Auslage wiederholt in Anspruch genommenen Katabothra* des Kopaissee's in Böotien bildete unter andern eine der wichtigsten und interessantesten Aufgaben meiner Reise in Griechenland und da die Exkursion dahin wegen der Nähe des Kopaissee's und vorzüglich wegen der Nähe der hypothetischen Ausmündungen der Katabothra an der Küste am leichtesten von Chalkis aus abgethan werden konnte und ich mir auch hiedurch eine Unterbrechung meiner vorhabenden Route von Theben über Livadia an den Parnass ersparte, so trat ich am

30. April in den frühesten Morgenstunden die Reise dahin an. Wir begaben uns von Chalkis auf das Festland hinüber, ritten an der böotischen Küste zwei Stunden gegen Nordwest, hielten an einer salzigen, dicht am Strande zu Tage tretenden Quelle und wendeten uns sodann links das Gebirge hinan, wo wir in einer Stunde das Dorf Lukissia erreichten.

Von diesem Dorfe zogen wir das Gebirge in nordwestlicher Richtung weiter hinan und gelangten nach einer halben Stunde in das Bassin, welches sich am südöstlichen Abhange

* „καταβωθρον" eigentlich die „Untergrube". Wäre somit bezeichnend für Erbstollen. Hier bezeichnet aber καταβωθρα (Plural) die unterirdischen natürlichen Kanäle, durch welche das Wasser des Kopaissee's zum Meere abfliesst.

des Ptoos Vuna ausbreitet und dessen tiefste Niederung der Paralimni (Nebensee) erfüllt.

Der Paralimni liegt östlich vom Kopaissee, von welchem er durch den Ptoos Vuna getrennt wird und ist ungefähr 2 Stunden Weges von der Küste entfernt. Er ist der östlichste der böotischen See'n; seiner Lage nach tiefer als der Kopais, von welchem er wahrscheinlich unterirdisch den Hauptzufluss erhält; er besizt eine Länge von ungefähr zwei Stunden und eine grösste Breite von beiläufig einer halben Stunde. Der Abfluss dieses See's ist ebenfalls unterirdisch und zwar befindet sich an seinem nordöstlichsten Ende, in der Nähe einer verlassenen Mühle, die grosse Öffnung eines Katabothron, in welchen sich der aus dem See kommende Bach hinabstürzt. Da die Sohle des Mundloches dieses Katabothron ungefähr 18 Fuss tiefer als das Niveau des See's liegt und der inzwischen liegende natürliche Felsendamm nur eine Breite von beiläufig 72 Fuss hat, so würde hier durch die Aussprengung eines etwa 5 Fuss breiten Kanals nicht nur das gegenwärtige Niveau des See's um 18 Fuss tiefer gebracht und somit eine bedeutende Fläche des schönsten Kulturlandes trocken gelegt werden können, sondern es wäre, da der Paralimni nicht sehr tief zu seyn scheint, auch hiedurch die Hoffnung begründet, diesen See auf solche Weise ganz oder wenigstens zum grössten Theile abzapfen zu können. Meiner oberflächlichen Schätzung zu Folge dürften die mit einem solchen Entwässerungsbaue verknüpften Unkosten kaum über 3000 bis 4000 Drachmen * betragen, wofür hingegen die Aussicht bestünde, 60 bis 70 Tagebaue oder 240 bis 280 Stremmata** des besten Kulturbodens, ein schwarzer, fetter, tiefgründiger Thonboden, zu gewinnen. Sollte der erwähnte sichtbare Katabothron weiter nach Innen, wie zu vermuthen steht, noch mehrere und stärkere Abfälle besitzen, so könnte natürlich, im Falle man es für nöthig halten sollte, mit dem Kanale auch noch ein viel beträchtlicheres Gefälle eingebracht werden.

* 1 Drachme = 100 Lepta = 21 Kreuzer Conv.-Münz.
1 Lepta = 0,21 Kreuzer Conv.-Münz.
1 Ottothaler = 5 Drachmen.

** Vier Stremmata auf 1 Tagbau gerechnet.

Vom Paralimni, nachdem wir ihn seiner Länge nach verfolgt hatten, ritten wir nordwärts 1 Stunde lang den Ptoos Vuna hinan und genossen von der Höhe des Weges eine herrliche Fernsicht über einen Theil des Kopais, nach Theben und Livadia; wir erblickten in einem weiten Umkreise viele der heiligen Berge Hellas, den Parnass, Helikon, Cithereon, Kyrtonon u. s. w. und sahen hinter uns in Süd liegend die beiden andern Nebensee'n des Kopais, den ansehnlichen Likeri und den kleinen Morikios.

Nachdem wir noch weiter $2\frac{1}{2}$ Stunden in nordwestlicher Richtung unsern Weg durch ein wildes Gebirgsland fortgesezt hatten, dessen Kuppen zu nahe 5000 Fuss Meereshöhe ansteigen dürften, erreichten wir das Dorf Kokkinos, wo wir unser Nachtquartier aufschlugen. Im Abendlichte lag der bleiche Spiegel des Kopais vor uns, wir sahen die alte Burg auf der Insel Topolias und im See den Streifen des am nordwestlichen Rande desselben einmündenden Mavro Potamos (Cephissus).

Am 1. Mai 1839. Als die ersten Strahlen der Morgensonne die wild gezackten Felsgipfel des Parnasses rötheten stand ich schon lange auf der Höhe des Dorfes und schaute das wunderbare Bild.

Zwischen den Gebirgsstöcken des Parnasses, des Helikon, des Knemis, des Kyrtonon und jenen der Küstenberge dehnt sich das grosse Becken von Livadien aus. Die Niederung dieses Beckens, welche der Mavro Potamos der Länge nach durchfliesst, war einst eine fruchtbare Ebene, ein Segen bringender Kulturboden, bedeckt mit blühenden Städten und Dörfern, durchzogen von belebten Strassen * und Kanälen. Die am Ostrande dieses Beckens, im Kalksteine des Küstengebirges sich befindenden Katabothra, meiner Ansicht nach Kalkschlotten von stundenlanger Ausdehnung, nahmen nicht nur das Wasser des Mavro Potamos, sondern auch jenes aller übrigen Zuflüsse des Beckens auf und führten dasselbe auf unterirdischen Kanälen durch den Felsendamm, welcher das Becken Livadiens vom Meere trennt, der Küste und den Küstenthälern zu, wo es durch Gesteinsspalten seinen Ausweg fand. Sehr wahrscheinlich wurden die Katabothra mit

* Fiedler, I, p. 100 etc.

Sorgfalt offen erhalten, da der ungehinderte Wasserabzug durch sie die Lebensfrage für die reiche Ebene bildete. Zeitverhältnisse und Naturereignisse jedoch scheinen die feindliche Oberhand gewonnen zu haben, die Kanäle verstopften sich zum grossen Theile, wahrscheinlich durch Verbrüche, in Folge von Erdbeben, durch Verschlämmung, durch Ausfüllung mit Holz, Reisig und dergleichen Gegenständen und das Resultat war die Zurückstauung der Wasser, somit die Umwandlung der blühenden Ebene in See und Sumpf. Spätere bergmännische Anstrengungen unter Alexander dem Grossen, mit Sachkenntniss und grossem Kostenaufwande angelegt, hatten die Absicht dem Wasser wieder Abzug zu verschaffen; es scheint jedoch dieser grossartige Plan nur zum Theile gelungen zu seyn und auch das bereits Errungene ging im Verlaufe der Zeit grösstentheils wieder zu Grunde oder wurde wenigstens ausser brauchbarem Zustande versezt. So kam es nun, dass auch jezt, wie schon vor Zeit Alexanders des Grossen, der Mavro Potamos im Winter und Frühjahre die ganze Niederung des livadischen Beckens mit Wasser erfüllt und einen grossen See bildet. Im Laufe des Sommers, bei Abnahme der Zuflüsse, legt sich auch ein Theil dieses Seebodens trocken, da noch immer ein Theil des Wassers, wenn auch nicht alles, durch die Katabothra abzieht. Der eigentliche Seespiegel beschränkt sich sodann nur auf die am tiefsten liegenden Punkte in der Nähe der natürlichen Eingänge der Katabothra; der grösste Theil der Niederung aber bildet im Sommer einen Sumpf, die reichste Quelle bösartiger Krankheiten für die Umgebung und der Stein des Anstosses für die Wiederkultivirung der einst blühenden Ebene. Diese weite Fläche von See und Sumpf, zur Zeit des höchsten Wasserstandes zwei starke Tagereisen im Umfange messend, ist der Kopaissee der Alten und Neuen, auch der See von Topolias genannt.

In der Nähe des Kopais liegen noch drei andere kleinere See'n, nämlich der Likeri und Morikios östlich desselben und südlich vom Ptoos Vuna und der Paralimni, nordöstlich der ersterwähnten beiden Nebensee'n und südöstlich vom Ptoos Vuna. Alle diese drei Nebensee'n, deren ich bereits früher erwähnte, liegen tiefer als der Kopais, haben wahrscheinlich

unterirdische Zuflüsse von diesem Hauptsee und fliessen eben so wie der Kopais durch Katabothra ab. Die Katabothra, deren viele sind, grosse und kleine und von denen die meisten gar nicht sichtbar seyn dürften, sind durchaus nur Werk der Natur und der Mensch hat ausser einigen Erweiterungsarbeiten, Nachhülfen und jenen bergmännischen Durchschlagsbauen aus der Zeit Alexanders des Grossen, deren ich gleich im Weitern erwähnen werde, daran keinen Theil. Sie sind meiner Ansicht nach, wie bereits gesagt, wahre Kalkschlotten, ohne Zweifel in Verbindung mit Gesteinsklüften, vielleicht auch denselben im Ganzen in der Richtung folgend, röhrenförmige Höhlen, von äusserst unregelmässiger Gestalt, ungleichem Gefälle und sehr oft und stark wechselnder innern Weite; daher auch die allfällige Gewältigung eines solchen Katabothron keineswegs mit der eines Stollens oder einer Strecke identifizirt werden darf. Das Felsterrain, in welchem sich die Katabothra des Kopais und seiner Nebensee'n befinden, so wie das der ganzen Umgebung des livadischen Bassin's, gehört dem dichten Kalksteine an, der alten, grauen, harten Kreide, welche in der Nähe der Küste mit Serpentin wechselt und mächtige Lagerstätten von Rotheisenstein enthält. Die Gesteinslagen dieses Kalkes streichen 5 h. und verflächen an der Küste in 23 h., am Kopais hingegen gerade entgegengesezt, nämlich in 11 h.

Wenn man vom Dorfe Kokkinos in die Niederung des Kopais niedersteigt und seinen östlichen Rand nordwärts verfolgt, so stösst man zuerst auf den sogenannten grossen Katabothron, in neuester Zeit mit No. 1 bezeichnet, welcher im Sommer allein den ganzen Mavro Potamos, der seinen Lauf dahin durch die Ebene richtet, aufnimmt und sich in der Bucht von Skroponéri dicht am Meere mündet, wo man Süsswasser aus mehreren Öffnungen in den Kalkfelsen hervortreten sieht. Die Länge dieses Katabothron muss sonach über 3000 Klafter betragen. Den Eingang dieses Katabothrons vom See aus bildet eine schöne, durch allmäligen Einsturz der Decke entstandene Grotte von 10 Klafter Breite bei 6 Klafter Höhe. Durch Felsen, Holzwerk, Schlamm u. s. w. ist dieser Katabothron gleich von vornherein verstopft, so dass das nur in sehr geringer Menge durch ihn abziehende Wasser äusserst kleine

Strömung zeigt, meiner Beobachtung nach, in einer Zeitsekunde nicht mehr als einen Zoll betragend. Ich fand diesen Katabothron ganz mit Wasser voll, im Sommer jedoch soll man eine bedeutende Strecke weit eindringen können. Derselbe scheint sich gerade aus West in Ost zu erstrecken und offenbar haben die Alten auch seine Oeffnung schon versucht; denn ich fand ein auf der Höhe des Bergabfalles auf diesen Katabothron niedergehendes, verstürztes Lichtloch. Verfolgt man vom grossen Katabothron den Rand des Sees weiter gegen Nord, so gelangt man zu zwei anderen Katabothra minderer Bedeutung* und endlich zum Katabothron Nro. 4, Fiedlers sogenannten Martini-Katabothron, dem in technischer Beziehung interressantesten und wichtigsten unter Allen. Der Katabothron Nro. 3 scheint offenbar nur ein Seitenzweig des Nr. 4 zu seyn, der sich vom See aus unterhalb einer Thalschlucht durch den Felsendamm der Küstenberge, ungefähr nur 1000 Klafter weit, bis in das Thal von Kephalaris erstreckt, wo seine Wasser an einem Felsabsturze aus unzähligen Spalten der Felswand mit Gewalt hervorbrechen, einen starken Bach bilden und daselbst die sogenannten Martini-Mühlen treiben.

Die Oeffnung dieses Katabothrons und respektive die Regulirung desselben in Form eines selbstständigen Wasserstollens zur Abzapfung des Kopais war der Hauptgegenstand der Bemühungen der Alten. Sie hatten zu diesem Zwecke 15 Lichtlöcher (nach Fiedler), von denen ich zehn besichtigte, in dem Thaleinschnitte des Gebirges auf den unterhalb durchziehenden Katabothron mit sauberer Schrämmarbeit niedergeteuft und den Betrieb mittelst Orten und Gegenorten eingeleitet. Alle diese Schächte, meist quadratisch mit vier Fuss im Lichten betrieben, sind zum kleineren Theile unvollendet und zum grössern Theile verstürzt, nur jener auf dem höchsten Uebergangspunkte angeschlagene ist über 100 Fuss in die Tiefe noch offen und geht bis auf den Katabothron nieder, den man von diesem Schachte aus nach der Angabe des Pionier-Korporals Kleinknecht, der in neuester Zeit bei den in Kephalaris vorgenommenen Versuchsarbeiten die Arbeiter überwachte, in

* In allem zählt man am Ostrande des Kopais 7 Katabothra, sicher aber sind deren mehrere.

einer Längenstrecke von ungefähr 300 Klafter, obwohl mit grosser Gefahr wegen Verbruch, soll befahren können. Während dem Verlaufe des Sommers soll dieser Katabothron ganz trocken stehen und darin ungehindert gearbeitet werden können. — In neuester Zeit wurde die Idee der Wiedereröffnung der Katabothra und somit die der Abzapfung des Kopaissees, um an 30,000 Tagebaue des fruchtbarsten Bodens der Kultur wieder zu geben, von der griechischen Regierung mit Eifer aufgegriffen. Die Art und Weise jedoch, in der man diese Absicht zu realisiren suchte, sowie die hiezu zu Gebote stehende, zu geringe pekuniäre Kraft, liessen keinen günstigen Erfolg daraus erwachsen. Von Vorne herein machte man sich eine irrige Vorstellung von der Natur der Katabothra, indem man sich dieselben zu regelmässig, als Kanäle, als natürliche Stollen vorstellte und auf den Gedanken verfiel, das Mundloch des Katabothron Nro. 4 in Kephalaris zu suchen; denn anders kann ich mir den ausgedehnten Angriff auf die Felswand daselbst, aus deren Spalten an den Martini-Mühlen das Wasser hervordringt, nicht erklären. Mir scheint, dass man hiebei mehr der Mythe traute, als der einfachen Naturanschauung. Zudem wurde die pekuniäre Kraft nicht auf einen mit allseitiger Ueberlegung gewählten Punkt konzentrirt, sondern man zersplitterte sie, ohne sich das Beispiel der Alten vor Augen zu halten, auf zu viele Punkte und es geschah an vielen Orten etwas, aber Nirgends Vieles.

Paliative Mittel, um wenigstens einen Theil des Kopais trocken zu legen, gibt es Manche, als z. B. die Ziehung mehrerer Kanäle in der Ebene, Eindämmungen der Rinnsale, theilweise Räumungen der Katabothra etc. Diese Mittel bleiben aber stets paliativ und Elementar-Ereignisse, Erdbeben, Ueberschwemmungen würden nur zu leicht den Erfolg wieder vereiteln, der ohnediess stets nur ein partieller, nie aber ein totaler seyn würde. Meiner Ansicht nach taugen die von Vorne herein höchst unregelmässig gestalteten, an den Mündungen sichtbar verbrochenen und verstopften, ohne Zweifel auch weit in ihr Inneres verwüsteten Katabothra zu selbstständigen Kanälen gar nicht, könnten höchstens nur durch zufälliges Zusammentreffen mit einer gegebenen Kanalrichtung streckenweise benüzt werden und ihre Räumung wird grössere Aus-

lagen verursachen und weniger bleibenden Erfolg versprechen als der Betrieb eines neuen, selbstständigen Wasserstollens. Lezteres ist das einzige und sicherste Mittel, um den Kopais ganz abzuzapfen und den alten Kulturboden wieder herzustellen. Der grosse Katabothron würde ohnediess hiezu nicht taugen; er ist zu lang, das Taggebirge ist zu hoch, der Lichtlöcher müssten zu viele und zu tiefe seyn und die Unkosten würden eine unverhältnissmässige Höhe erreichen.

Sehr richtig bezeichnet Fiedler mit bergmännischer Sachkenntniss den Katabothron Nro. 4, seinen Martini-Katabothron, als denjenigen, der zum Betriebe eines Wasserstollens die meiste Beachtung verdient. Ein solcher Stollen, von dessen Eingang am Kopais bis zu den Martini-Mühlen, würde ungefähr nur eine Länge von 1000 Klafter erreichen. Die Lichtlöcher würden zum grösstentheile der Einsattlung des Gebirges wegen eine verhältnissmässig nur geringe Tiefe erfordern, man würde die meisten der schon von den Alten begonnenen Schächte hiezu benützen können und vielleicht wäre auch der alte Wasserstollen, respektive der Katabothron selbst, wenigstens streckenweise, eine willkommene Aushülfe. Zudem stünde in dieser Richtung die Hauptsache, nämlich ein sehr bedeutendes Gefälle zu Gebote; denn ein solches müsste der Wasserstollen, der übrigens auch mit doppelten Schleusenthoren, Fangdämmen und Fangrechen zu versehen wäre, durchaus und gleichförmig erhalten, um Verstopfungen zu verhüten, deren Beginn übrigens zu Sumpfe der Lichtlöcher durch Abnahme der durchfliessenden Wassermasse leicht zu bemerken, lokal schnell auszumitteln und daher auch nicht schwer zu überwachen wäre.

Sollte ein solcher Wasserstollen, für den eine Höhe von 18 Fuss bei einer grössten Breite von 12 Fuss vielleicht genügen dürfte und dessen Querschnitten ich eine elyptische Form geben würde, zur gänzlichen Abzapfung des Kopais je in Betrieb gesezt werden, so müssten, um ja keine Fehltritte zu machen, gründliche Vorarbeiten vorhergehen. Vor Allem müsste das Bette des Mavro Potamos und die Niederung des Kopais genau nivellirt werden, um mittelst Kanälen alle Wasser zum Eingange des Katabothron Nro. 4 zu bringen und

durch Regulirung der verschiedenen Gefälle sie dort, als im tiefsten Punkte des ganzen Beckens, zu vereinen. Dadurch ergäbe sich daselbst zuerst die Tiefe des neuen Stollenmundloches unter dem gegenwärtigen niedersten Niveau des Sees, welches sich bis nun nicht am Katab. Nro. 4, sondern am Eingange des Katab. Nro. 1 oder des grossen Katabothron befindet. Ausserdem wäre, um die Grösse des Stollenhiebes genau bestimmen zu können, das Maximum jener Wassermasse auszumitteln, welche der Stollen zu fassen im Stande seyn müsste, um jede Befürchtung eines Zurückstauens ferne zu halten. Ferner wäre es nöthig, die Lichtlöcher der Alten zu gewältigen, um die Lage und das Gefälle des alten Wasserstollens, respektive des Katab. Nr. 4, zu erforschen und hieraus zu ersehen, ob dieser alte Stollen mit Rücksicht auf den neu gewählten Punkt des Mundloches am Kopais und auf das dem neuen Stollen zu gebende, möglichst starke Gefälle streckenweise als Wasserstollen zu benützen wäre und wie tief man die Lichtlöcher noch niederteufen müsse.

Alle diese Daten, zur Anfertigung genauer Karten und Durchschnitte benüzt, würden den Unternehmer in Stand setzen: Richtung, Lage, Gefälle und Grösse des neuen Stollens genau zu bestimmen, hieraus den Punkt des Ausflusses, des zweiten Stollenmundloches, in Kephalaris zu deduziren, um die Gegenbaue allseitig einzuleiten und so den Bau mit Beruhigung beginnen zu können. Angenommen der alte Wasserstollen oder der Katabothron Nro. 4 würden beim Betriebe des neuen Stollens, wegen allenfalls unvortheilhafter Lage, gar nicht benüzt werden können und der neue Stollen müsste sonach im wenigst vortheilhaften Falle ganz durch festes Gestein durchgeschlagen werden, so glaube ich doch nach oberflächlicher Schätzung, dass die Auslagen dieses Stollenbetriebes, sammt Lichtlöchern, Schleusen und Fangdämmen, die Gesammtsumme von einer bis anderthalb Millionen Drachmen nicht übersteigen dürften und der Zweck bei gehörig schwunghaftem Betriebe der Oerter und Gegenörter in 10 bis 15 Jahren erreicht seyn könnte.

Ob nun eine solche Auslage für Griechenland unter den gegenwärtigen Verhältnissen an der Zeit ist, wo noch aus Mangel an Händen grosse Striche des besten Bodens brach

liegen, folglich der Erwerb neuen Kulturbodens wenigstens nicht dringend erscheint, auch der Regierung andere, noch wichtigere und allgemeine Bedeutung habende Aufgaben zur Lösung obliegen, z. B. die Herstellung brauchbarer Strassen durch das ganze Königreich u. s. w., das wage ich allerdings zu bezweifeln, aber grosse Beachtung verdient die Abzapfung des Kopais für eine fernere Zukunft immerhin.

Zurückgekehrt von unserer Besichtigung der Katabothra und ihrer Umgebung nach Kokkinos brachen wir noch am Abende zurück nach Chalkis auf, wo wir spät in der Nacht anlangten und an den Thoren der Festung unausstehlich lang auf Einlass warten mussten.

Am 2. Mai hielten wir zu Chalkis Rasttag.

3) Reise durch Rumelien. Von Chalkis nach Theben in Böotien. Meerschaum. Livadia. Zusammentreffen mit ihren Majestäten. Der Parnass. Delphi. Der Oeta und die Thermopylen. Lamia. Karpenisi. Missolonghi. Anti Rhion.

Am 3. Mai 1839. Nachdem wir einen Monat auf Euböa verlebt hatten, verliessen wir die schöne Insel, zogen aus Chalkis über den Euripos auf das Festland und zurück bis Oropôs, wo wir auf dem Gute des k. russischen Consuls Paparigopulos aus Athen den k. russischen Gesandten Katakasi und den k. baierischen Gesandten Grafen von Waldkirch mit ihren liebenswürdigen Frauen unter Zelten gelagert fanden. Obgleich es am

4. Mai stark regnete, sezten wir uns doch zu Pferde und durchstreiften in Begleitung des russischen Konsuls den ganzen Tag hindurch die Umgegend, besuchten das Dörfchen Mylossi, das Kloster Zootoro Pigi, Markopulo, ritten bis zur Küste hinab und besahen die verschiedenen Braunkohlen-Anstände dieses Terrains, von denen ich bereits anfangs des vorigen Kapitels ausführlicher gesprochen habe. Die schöne Waldgegend mit blühenden Rosen und Immortellen zwischen Tannen und Eichen, das freundliche Geleite des Konsuls, die treuherzige Aufnahme in dem reinlichen Hause des Geistlichen zu Markopulo versüssten uns das Mühselige des Rittes in Regen und Sturm.

Am 5. Mai traten wir von Oropós unsere Reise durch Rumelien an, indem wir uns zuerst westwärts gegen Theben in Böotien wendeten. Eine herrliche fruchtbare Gegend voll Getreidefelder, Rosenhecken und den schönsten Frühlingsblumen durchziehend gelangten wir zum Dörfchen Anjata. Das ganze Terrain von der Küste bis Theben bildet eine meist hügelige Ebene, fast durchgehends Kulturland, begränzt von dichtem Kalkstein mit Serpentin, nämlich von den Bergen des Ptoos Vuna, Daphni und Klephto Vuni gegen Nord, von den Vorbergen des Parnes gegen Süd. Die Grundlage des Kulturlandes bilden die bereits bekannten Diluvien, unter denen in der Ebene von Anjata besonders der oft erwähnte Süsswasserkalkmergel in grosser Ausdehnung sich bemerkbar macht und zu Bohrversuchen auf Braunkohlen einladet.

Weiter gegen West am Dorfe Andritza, welches durchaus von Albanesern bewohnt wird, die schon seit undenklichen Zeiten hier sesshaft sind und doch noch nicht griechisch können, geht der dichte Kalkstein kammartig, wie ein kolossaler Gang, zu Tage.

Als wir die eigentliche Ebene von Theben betraten, welche die alte Stadt des Kadmus zunächst umgibt, ein trefflicher Getreideboden, doch wenig bebaut, trafen wir mit nomadisirenden Thessaliern zusammen, ein schönes, kerngesund aussehendes Volk. Sie beklagten sich bitter, dass die Regierung sie zur Ansiedlung zwingen will, was für sie eine ganz entsetzliche Zumuthung zu seyn schien. Nach einem achtstündigen Ritte endlich waren wir Thebens ansichtig, ein trauriges Nest auf einem traurigen Hügel und mit der grossen Namensschwester in Egypten, mit der hundertthorigen Götterstadt, nicht leicht zu verwechseln. Nachdem wir den schönen Brunnen mit seinen dreizehn Quellen am Dorfe Hagios Theodoros nordseits dicht an der Stadt passirt hatten rückten wir in Theben ein. Es war gerade der Festtag des hl. Georgs und da die Böotier den grossen Nutzen der Mässigkeits-Vereine noch immer nicht einsahen, so waren wir auch gar nicht überrascht bei einer so schönen Gelegenheit unter den mit uns in Berührung kommenden nur drei nicht Betrunkene zu finden. Der Demarch gehörte zu seinem Ruhme nicht zu diesen wenigen

Auswürflingen, er leuchtete vielmehr der Mehrzahl als ein Stern erster Grösse vor. Nicht ohne Mühe, wenigstens nicht ohne eindringliche Vorstellungen, gelang es uns ihm begreiflich zu machen, dass wir ein Quartier brauchen und das wir denn auch im sogenannten neuen Chane fanden. Die ganze Nacht durch zogen an unsern Fenstern ohne Fenster Liebe näselnde Palikaren auf und ab, die Lyra tönte grässlich, nervenzerrüttend scheusslich aber überbot der bekannte Nasengesang der Söhne Hellas alles Andere und in dieser Jammernacht wurde es mir klar, wie der Kalliope zweifelhafter Sprössling selbst das liebe Vieh zur Courtoisie bewegen konnte — er hatte das Aermste wahnsinnig gemacht.

Am 6. Mai. Der erste Gegenstand der zunächst in Theben unsere Aufmerksamkeit fesselte, waren die in der Nähe sich befindenden, vom Bankier Haeslin zu Athen von der Regierung gepachteten und im Betriebe stehenden Meerschaumgruben. Haeslins Grubenvorsteher und der gastfreundliche Kapitän Georgios begleiteten uns dahin.

Wie man von der Küste bei Oropòs kommend die Ebene von Theben betritt beobachtet man in den Schluchten, durch welche der Weg führt, das Diluvial-Konglomerat von Achméd Agá auf Euböa mit seinen eigenthümlichen Konkretionen von thonigem Sphärosiderite und Meerschaum, jedoch in nicht sehr bedeutender Entwicklung. Ein ähnliches Konglomerat, nur seinem Ursprunge, meiner Ansicht nach, jünger und ersteres überlagernd, sieht man weiter hin als herrschende Felsformation in der ganzen Umgebung Thebens. Dasselbe bildet parallele Hügelzüge von geringer Höhe, die sich aus Süd in Nord erstrecken, vom Fusse der Vorberge des Parnes ausgehen und sich nordwärts in der ausgedehnten Ebene von Theben verlaufen.

Dieses Konglomerat, offenbar ein Diluvium, besteht aus mittelmässig grossen Geschieben des nahe liegenden dichten Kalksteins mit Serpentin, verbunden durch ein vorwaltendes, stellenweise die ganze Felsart bildendes, kalkig-thoniges Bindemittel von weisslich-grauer Farbe. In der Masse desselben vertheilt, besonders häufig aber in den tieferliegenden Straten, finden sich Nester von thonigem Sphärosiderite, Thoneisen-

stein- und Meerschaum-Knollen; leztere meist einen Kern von Halbopal umschliessend und in grösserer Teufe sowohl der Anzahl als der Grösse nach zunehmend.

Der thonige Sphärosiderit sowohl als der Meerschaum, sind hier, ungeachtet der Form ihrer Massen, keineswegs als Geschiebe, als Findlinge, von den nächsten Bergen stammend, zu betrachten. Sie sind ganz einfache Konkretionen in und aus der Masse des Konglomerates selbst hervorgegangen und befinden sich auf ihrer primären Lagerstätte. Das Meerschaum führende Konglomerat von Theben mit Dr. Fiedler als ein Reibungs-Konglomerat anzusehen finde ich keinen Grund, doch gebe ich umsomehr zu, dass man im tiefer liegenden Gesteine den Meerschaum auf zusammenhängenden Lagerstätten anstehend finden dürfte, als meiner Ansicht nach das Konglomerat von Theben jenes am Rande der Ebene beobachtete bedeckt und lezteres kein Anderes ist, als das Meerschaum-Lagerstätten beherbergende Konglomerat von Achmèd Agá auf Euböa.

Die Schichten des Konglomerates von Theben fallen durchschnittlich in West und auch die Meerschaum- und Thoneisenstein-Konkretionen scheinen sich stellenweise konform nach Straten zu ordnen, gleich darauf aber findet man sie wieder nach allen möglichen Richtungen zerstreut. Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung ist unbekannt.

Die Grösse der Meerschaumknollen wechselt von der eines Kubik-Zolles bis zu jener eines halben Kubikfusses und selbst darüber. Der Meerschaum ist von gelblich- und grünlich-weisser Farbe, im feuchten Zustande weich wie Wachs, beim Trocknen an der Luft zerspringt er jedoch sehr stark. Die schönsten Stücke werden hiedurch unbrauchbar und darin liegt der Grund des noch immer sehr hohen Preises; da es ausserdem bei dem häufigen Vorkommen einem Manne nicht schwer fallen dürfte täglich auch bis zu zwei Kubikfuss brauchbaren Meerschaum zu gewinnen. Viele der zu Tage geförderten Knollen sind übrigens auch durch Vorwalten ihres kieseligen Kernes (Halbopal) von Vorne her unbrauchbar, indem der eigentliche Meerschaum diessfalls nur eine dünne Ueberzugskruste darstellt.

Das Meerschaum-führende Konglomerat ist in der Umgebung von Theben sehr verbreitet, alle umliegenden Hügel gehören demselben an, so auch jener, worauf die Stadt steht. In der Verlängerung des leztern gegen die Ebene liegt der bisher als der reichste bekannte Punkt, wo Haeslin u. Cpg. Bergbau treiben. Die oberste Strate dieses Hügels bildet die Dammerde, dann folgen zwei bis drei Fuss mächtig Sand und Gruss und unmittelbar darunter beginnt das Konglomerat. Zur Zeit meiner Anwesenheit war man mit dem Grubenbaue dreissig bis sechsunddreissig Fuss tief unter die Sohle der Ebene am Fusse des Hügels niedergegangen und je tiefer man vordrang, desto mehr und bessern Meerschaum fand man. Die Nester und Knollen des Meerschaumes fand ich stets scharf vom Nebengesteine getrennt, nicht so jene des Thoneisensteins, deren Masse sich mehr in die des Nebengesteins verläuft. — Den bestehenden Grubenbau fand ich unter aller Kritik; planlos, gefährlich, in jeder Beziehung untechnisch. Man hat bereits den grössten Theil des Hügels durchwühlt. Da sich die reichsten Punkte des Konglomerates unter der Thalsohle befinden und wahrscheinlich noch tiefer liegen, als man bisher niedergedrungen ist, so erübrigt zur Einleitung eines geregelten Grubenbaues Nichts, als des anfänglichen Haldensturzes wegen auf dem Hügel selbst, gleich unterhalb der Stadt, einen Hauptschacht niederzuteufen und mit demselben die ganze Mächtigkeit des Meerschaum-führenden Konglomerates bis zum tauben Liegenden desselben zu durchsinken. Vom Tiefsten des Schachtes aus wären sonach die nöthigen Hauptstrecken auszufahren, dieselben durch Querstrecken zu verbinden und auf diese Art mit möglichster Rücksicht auf die erforderliche Bergfeste in der unmittelbaren Nähe des Hauptschachtes der Pfeilerabbau von den äussern Punkten g e g e n den Schacht und v o n u n t e n n a c h o b e n etagenweise einzuleiten. Eine zunehmende Ausdehnung der Grube würde der Wetterkommunikation, der Förderniss und der Sicherheit wegen auch die Anbringung mehrerer solcher Schächte und ihre gegenseitige Verdurchschlägerung seiner Zeit bedingen. An Versatzbergen zur Versicherung der durch den Abbau entstehenden Zechenräume dürfte es dem zerstreuten Vorkommen des Meerschau-

mes zu Folge nie mangeln. So schlecht als den Grubenbau, so schlecht fand ich auch die Grubenwirthschaft. Eine Menge Meerschaum wird unnützerweise vor Ort zerhauen, verwüstet und nicht weniger wird gestohlen. Da das Aerar seinen bedungenen Antheil, respektive Frohne, nur von jenem Quantum des Meerschaums nimmt, welcher als vollkommen kaufmännische Waare in Handel kommt, dieses Quantum aber sehr gering ist, indem der meiste Meerschaum beim Trocknen in kleine Stückchen zerspringt, welche man sich zu einer künstlichen Masse wieder zu vereinen keine Mühe gibt, so ergibt sich auch für die Regierung aus dem Betriebe dieser Grubenbaue nur ein äusserst unbeträchtlicher Gewinn und es wäre offenbar für dieselbe vortheilhafter sich mit geringern Prozenten zu begnügen, diese aber nicht von der Kaufmannswaare, sondern von dem geförderten rohen Meerschaume einzubringen.

Das bereits mehrmals erwähnte Zerspringen des Meerschaumes beim Trocknen, wobei derselbe sein mechanisch-gebundenes Wasser verliert und sich ungleichförmig zusammen zieht, bildet eigentlich das Haupthinderniss für das ganze Unternehmen, indem hiedurch meistens gerade die schönsten und grössten Stücke unbrauchbar werden. Dadurch kommt es auch, dass die Arbeiten aus Meerschaum, ungeachtet derselbe sich in beträchtlicher Menge findet, noch immer so hoch im Preise stehen, indem man kaum den zehnten Theil des gewonnenen Rohstoffes als Kaufmannswaare verwerthen kann.

Da dieses Zerspringen immer in Berührung mit der Luft erfolgt, so dürfte es angezeigt seyn zu versuchen, den Meerschaum beim Trocknen diesem Einflusse nicht auszusetzen und ihn dagegen mit einem Körper zu umgeben, der im Stande ist die Feuchtigkeit langsam in sich aufzunehmen und sie nach und nach dem Meerschaume zu entziehen; z. B. Löschpapier, Sand u. s. w. Wirklich gelang es mir mehrere Stücke feuchten, dieser Grube entnommenen Meerschaums dadurch während des Trocknens vor dem Zerspringen zu bewahren, dass ich dieselben täglich zweimal mit trockenem Löschpapiere umwickelte und diess einige Wochen lang fortsezte. Dass eine solche Methode im Grossen ausgeführt mehr als langweilig seyn dürfte, ist nicht zu läugnen: ich will dadurch aber auch

nur die Richtigkeit des Prinzipes dargethan haben; den geeignetsten Weg zur Ausführung muss der Versuch zur Hand geben und hiezu den Impuls zu geben, so wie auch eine Belohnung auf die Entdeckung einer zweckmässigen Art und Weise zu setzen, um die kleinen Meerschaumstücke künstlich zu einer homogenen, dem Meerschaume möglichst ähnlichen Masse wieder zu vereinen, dürfte in einem Lande, wo die Privat-Industrie noch schlummert, allerdings Sache der Regierung seyn.

Auf dem Rückwege zur Stadt besichtigten wir die alten interessanten Wasserleitungen und man zeigte uns sogar Pindars Haus sammt Quelle, dessen wir uns mit gläubiger Rührung freuten.

Am 7. Mai. In vier Stunden erreichten wir den Zug von kleinen Kalkbergen, welcher den Helikon mit dem Ptoos Vuna verbindet und die fruchtbare Ebene von Theben vom Becken des Kopais trennt. Der ganze Kopais lag, auf der Höhe des Weges angelangt, vor unsern Blicken ausgebreitet und um die Pracht des uns umgebenden Panoramas der heiligen Berge Griechenlands zu erhöhen trennte sich der Wolkenschleier, der uns anfänglich den Anblick der Schneegipfel des Parnasses neidisch entzog.

In einem Bauernhause am Wege trafen wir den Gouverneur von Livadia, ein bejahrtes, freundliches Männchen, in schwarzem Frack. Wir sezten in seiner Begleitung die Reise fort. Der Weg steigt aus der Ebene des Kopais das Nordgehänge des Helikon hinan; die Gegend wird immer schöner und endlich nach einem zehnstündigen Ritte kamen wir in Livadia an, welches malerisch in einem engen Thale des Helikons verborgen liegt. Die Häuser, worunter einige von sehr niedlichem Ansehen, sind meist aus sogenannten Riegelwänden aufgeführt und an die steilen Gehänge wie hingeklebt. Zu oberst liegt die Festung, grösstentheils Ruine. Ein starker Bach, die Herkyna, strömt mitten durch die Stadt, deren Lage übrigens des nahen Kopais wegen sehr ungesund seyn soll. Da man in Livadia Ihre Majestäten auf ihrer diessjährigen Rundreise im nördlichen Theile des Staats erwartete, so blieben auch wir daselbst und verliessen den Ort erst am 14. Mai.

Auf den 10. Mai war die Ankunft des hohen Herrscher-

paares angekündet. Alles warf sich in seine Festkleider, die aufrichtigste Freude sprach sich unverhohlen auf allen Gesichtern aus und Jung und Alt war in Bewegung. Ich ritt mit Phillippos auf der neu angelegten, bis nach Athen führenden Strasse, an welcher gerade eifrigst gearbeitet wurde, ungefähr drei Stunden weit entgegen und traf die hohen Reisenden mit ihrem Gefolge, worunter auch Roeser, Brandis und Forchhammer aus Kiel sich befanden, auf der Ebene des Kopais. Die schöne Königin an der Spitze ging es im raschen Galoppe auf Livadia zu. Wir mochten jedoch kaum die Hälfte des Weges zurückgelegt haben, so wälzte sich vom Parnasse her ein Ungewitter in das livadische Becken, welches seinen Inhalt unter gewaltigem Gewitter-Sturm der Art über uns ergoss, dass in wenigen Minuten das Wasser stromweise von unsern Kleidern lief. Alle Bäche waren angeschwollen, der Thonboden so schlüpfrig, dass die Pferde nur schwer Stand halten konnten und an komischen Szenen mangelte es nicht. Trotz Ungemach und Ermüdung behielt die erhabene Frau ihre liebenswürdige Munterkeit und als die ganze Bevölkerung mit lautem Jubel das Herrscherpaar am Eingange der Stadt empfing und alles sich an den König und die Königin drängte, um sie zu begrüssen, um wenigstens ihre Pferde, ihre Kleider zu berühren, wir im Gedränge kaum mehr vorwärts konnten und der gesunde Sinn des Volkes, auch ohne Anwendung roher Gewalt, Ordnung hielt, da würde doch so mancher kenntnisslose Schwätzer an seiner Meinung über Griechenland und Griechen und über die herrschende Stimmung dem königlichen Paare gegenüber Manches zu ändern befunden haben.

Am Morgen darauf wurde eine Wallfahrt zur nahen Orakelhöhle des Trophonius im Thale der Herkyna vorgenommen und zu Mittag brachen Ihre Majestäten wieder auf, um die Reise gegen Lamia fortzusetzen. Ich folgte bis auf die Ebene von Chäronea, begab mich aber dann nach Livadia wieder zurück, um meine geognostischen Exkursionen in der dortigen Umgegend zu beenden.

Eine kleine Bergkette, Lithereon genannt und dem Hippuritenkalke angehörend, trennt, wie bereits erwähnt wurde, die Ebene Thebens von jener des Kopaisbeckens. Verfolgt

man den Weg nach Livadia längs dem Kopais, so beobachtet man in der Gegend der Mühlen lokale Auflagerungen von Kalktuff und am Wege findet man lose Trümmer von Brauneisenstein und Magneteisenstein. Weiterhin am Nordgehänge des Helikon beobachtet man unter dem dichten Kalkstein Thonschiefer und (dem Ansehen nach) Grauwackenartige Gesteine zu Tage gehen. Diese interessante Formation welche ich nach der Analogie mit verwandten Felsbildungen in den Apenninen als den untersten Gliedern der Kreidereihe, den sogenannten Macignogesteinen angehörend, anzusprechen geneigt bin, hält ungefähr zwei Stunden lang an und auf dieser Strecke trifft man die obenerwähnten Findlinge von Brauneisenstein ganz besonders häufig. Der dichte Kalkstein ist weiss und lichtgrau; er zeigt starke Neigung zur krystallinischkörnigen Struktur; der Thonschiefer ist von rother und brauner Farbe; die grauwackenartigen Gesteine bestehen in einem schiefrigen, chloritischen Sandsteine und in einem feinkörnigen hochfesten Konglomerate, dessen Gemengtheile sehr innig unter sich verbunden sind und das stellenweise sogar ein porphyrartiges Ansehen gewinnt.

Der Hügel, worauf im Thale der Herkyna die Stadt Livadia steht und welcher zu den Vorbergen des Helikon gezählt werden muss, gehört der so eben erwähnten Schiefer- und Konglomeratbildung an, welche übrigens vom dichten Kalksteine der Ausläufer des Hauptgebirges mehrmals unterbrochen wird. Die untersten Schichten des Kalksteins sind hier von dichtem Gefüge und schwarz gefärbt, mit Neigung zur schiefrigen Textur; die obern Schichten sind grau und mehr krystallinischkörnig. Auf dem schwarzen Kalksteine unmittelbar liegt Stinkstein, ein krystallinischkörniger Kalk, der beim Zerschlagen starken bituminösen Geruch entwickelt. Die Schichten des Kalksteins streichen aus Ost in West und fallen mit geringer Neigung gegen Nord. So z. B. in der Thalschlucht der Herkyna, innerhalb der Orakel-Höhle des Trophonius, wo offenbar der Kalkstein die Schiefer- und Konglomeratbildung bedeckt. Der Kalkstein ist voll zum Theil grosser Höhlen von sehr unregelmäsigen Formen. Man trifft in dieser Schlucht auch Findlinge von Roth- und Braun-

eisenstein, deren Lagerstätte mir jedoch unbekannt blieben; auch erinnere ich mich daselbst lose Trümmer eines feinkörnigen, sehr viel kohlensauren Kalk haltenden Diorites und von besondern Gesteinen gefunden zu haben, welche mir vulkanische Umwandlungsformen der umliegenden Felsarten zu seyn schienen. An dem Hügel oberhalb der Stadt, auf welchem die Ruinen des alten Jupitertempels stehen, beobachtet man zu oberst ein grobkörniges, Grauwacken-artiges * Trümmergestein, welches gegen den Fuss des Hügels zu feinkörniger wird, endlich in rothen thonigen Schiefer und Thonschiefer übergeht, der die Anhöhe bildet, worauf der nordwestliche Theil der Stadt liegt, und der hier den dichten Kalkstein sichtlich bedeckt.

Am 14. Mai. Früh des Morgens verliessen wir Livadia; aber nicht in freudiger Stimmung; denn Phillipos hatte das Fieber wirklich und ich hatte die gegründetste Aussicht es bald zu bekommen. Langsam ritten wir bis zur kleinen Bergkette, einen Ausläufer des Parnasses, von deren Höhe, Kerata (Hörner) genannt, der Weg in die Ebene von Chäronéa niederführt, auf welcher einst Griechenlands Republiken ihre Freiheit im Kampfe gegen Philipp von Macedonien aushauchten, Sulla den Feldherrn des Mithridates schlug und Plutarch (Stadt Chäronéa) das Licht der Welt erblickte. Eine Brücke führte uns über den Cephissus (Mavro Potamos, Mavro Neri), der zu dieser Jahreszeit noch bedeutend hoch ging und um Mittag erreichten wir Bogdan mit seinem schönen Brunnen und den Ruinen von Festungen. Die Einwohner feierten gerade das Fest des heil. Athanasius und überhäuften uns Fremde mit Gastfreundschaft mehr, als uns armen Fieberkanditaten zuträglich schien. Wir entflohen daher den Lockungen der verschiedenen gebratenen Lämmer u. s. w., die wir in anderer Lage keineswegs blöde zurückgewiesen haben würden und sezten unsere Reise über die Höhen des Kyrtonon fort, wo sich damals noch jene Räuber hätten aufhalten sollen, welche vor Kurzem die ärarische Kasse zu Talanti geplündert hatten. Wir bekamen keinen dieser Herren zu sehen, sondern langten

* Dem äussern Ansehen nach versteht sich.

ganz unangefochten, aber zum Umsinken müde, Abends in dem 1 Stunde vom Meere und wunderhübsch am Berggehänge liegenden Talanti an, wo uns der Gouverneur, der Demarch und der Bischof sogleich mit ihrem freundlichen Besuche beehrten. Alle die Ortschaften, welche wir heute passirten, sind durch die von der Nation in ihrem Freiheitskampfe gegen die Türken gebrachten Opfer ausserordentlich herabgekommen. Mehrere derselben zählen kaum mehr die Hälfte der früher dort etablirten Familien und das Land bedarf noch lange des Friedens mit Aussen und der innern Ruhe, um diese tiefen Wunden zu heilen.

In geognostischer Beziehung war für uns die Reise von Livadia nach Talanti von hohem Interesse. Wenn man nämlich die kleine Bergkette passirt, welche die Thalmündung der Herkyna von der Ebene von Chäronéa trennt, und deren Übergangspunkt unter dem Namen Kerata (Hörner) bekannt ist, so gelangt man auf dem Joche, bevor man, von Livadia kommend, in die Chäroneische Ebene niedersteigt, an einen Punkt, wo sich der Weg trennt. Der zur rechten Hand ist ein schmaler steiniger Pfad, auf welchem man eine kurze Strecke unterhalb der Höhe zu einer Stelle gelangt, wo im dichten Kalksteine eine Menge Hippuriten (Hippurites cornu vaccinum Bronn, daher Kerata, Hörner) vorkommen und gleich darauf trifft man thalab eine ganze Schichte des Kalksteins, welche fast ausschliesslich nur aus solchen Hippuriten besteht. Diese Schichte ist zwei Fuss mächtig, streicht aus NW. in SO. und verflächt sanft gegen SW. Die Hippuriten sind dem Kalksteine fest eingewachsen, meistens nur Steinkerne; doch an einigen konnten wir auch die Schale deutlich beobachten. Der Kalk selbst ist dicht, sehr fest, weiss und grau gefärbt. Da diesem Kalksteine nicht nur alle umliegenden niedern Berge, mit wenigen Ausnahmen, angehören, sondern derselbe auch fast allgemein die Vorberge aller dominirenden Gebirge auf Euböa und in Rumelien bildet, überhaupt in ganz Griechenland sich unzähligemal wiederholt und durch dieses ausgezeichnete Vorkommen der genannten Hippuriten meiner Ansicht nach entschieden als Kreide sich charakterisirt, so haben wir hierin einen sichern Anhaltspunkt zur geognostischen Bestim-

mung dieses Kalksteins. Ungefähr 1 Stunde vom Dorfe Bogdan auf der Route nach Talanti entfernt, sieht man diesen Hippuritenkalk auf den Höhen des Kyrtonon in einen mergeligen, leicht verwitterbaren Kalk übergehen, der Lagen von blauem Schieferthon umschliesst. Dieser mergelige Kalk ist weiss und blaulichgrau, entwickelt beim Zerschlagen einen schwefligen Geruch und enthält in der Nähe von Basilika, nördlich von Talanti, gediegenen Schwefel in kleinen Partie'n eingesprengt. Der blaue, diesem mergeligen Kalke untergeordnete Schieferthon enthält stellenweise kleine Massen einer schwarzen, wie Russ abfärbenden Materie, welche ich für erdigen Anthrazit ansehe.

Sehr interessant ist die geognostische Zusammensetzung der Berge zunächst der Küste bei Talanti. Dieselben bestehen aus Euphotidgebilden, Gabbro und Serpentin, welche Felsarten aber mehrmals Übergänge in Diorit wahrnehmen lassen, der einen offenbar vulkanischen Habitus an sich trägt und einerseits dem äussern Ansehen nach sich demBasalte, andrerseits gewissen Formen des Trachytes nähert.

Selbst die in diesen Gebilden auf untergeordneten Lagerstätten vorkommenden Roth- und Brauneisensteine tragen ein Ansehen, welches auf erlittenen starken vulkanischen Einfluss hindeutet. Der aus der Metamorphose der Euphotide hervorgegangene Diorit ist sehr dicht, gleichförmig in seinem Gemenge und äusserst fest. Seine Masse wird stellenweise ganz basaltähnlich und auf den sodann sich findenden Blasenräumen beobachtet man das Vorkommen unveränderter Diallage und kleiner Krystalle, welche ich für solche glasigen Feldspathes ansehe. Ob man es hier nicht mit mächtigen, gangartigen Bildungen dioritischer Gesteine unter korrespondirender Umstaltung des Nebengesteins zu thun hat, folglich die erwähnte Metamorphose der Euphotidgesteine faktisch doch nur scheinbar ist, wage ich nicht bestimmt zu beantworten. Dr. Fiedler erwähnt meines Wissens in seinen Berichten dieses Vorkommens nicht. Diesem merkwürdigen Terrain gegenüber, jenseits des Kanals von Talanti auf der Insel Euböa, liegen ähnliche Züge von Euphotidgesteinen im Bereiche der Kalk-

stein-Formation und etwas weiter nördlich die heissen Quellen bei Lipso.

Zwischen den erwähnten Euphotidbergen bei Talanti und dem Meere sind, den eigentlichen Strand bildend, tertiäre Gesteine und Alluvionen abgelagert. Leztere bestehen grösstentheils aus Meeressand und Schutt, erstere charakterisirt vorzüglich ein ganz aus Konchylienresten bestehender Kalkstein, meiner Ansicht nach eine pliocene Muschelbank, in deren Masse man Nester von Eisenocker und einer erdigen, schwarzen, Kohle-ähnlichen Substanz findet.

Am 15. Mai. Nachdem wir die schönen Morgenstunden zu einer geognostischen Exkursion in der Umgebung von Talanti benuzt hatten, verliessen wir den freundlichen Ort, in dessen Nähe sich auch Braunkohlen finden sollen, welche wir aber, da Hadschi Gregorios aus Theben, der uns dahin zu führen versprach, nicht zu erscheinen beliebte, auch nicht zu sehen war. Wir ritten den alten Weg nach Bogdan zurück, wendeten uns aber dann südwestlich gerade dem Fusse des Parnasses zu, passirten einige Dörfer und begannen endlich das steile Gehänge anzusteigen. Mit Anbruch der Nacht erreichten wir das hochliegende Dorf Daulis, wo wir im ärmlichen Häuschen des Demarchen, geplagt von Wind, Kälte und Knoblauchduft, die Nacht verlebten. Die Lage von Daulis erinnerte mich lebhaft an manche unserer Alpengegenden. Auf drei Seiten von den grauen, kahlen, himmelanstrebenden Felswänden des Parnasses und starren Schneefeldern umgeben, steht dem Blicke nur eine Seite offen, mit der Aussicht auf die weite Fläche des Kopais. Das Gehänge ist sehr steil, und es steht daher ein Haus so zu sagen auf dem andern.

Die Vorberge des Parnasses an seinem östlichen, südlichen und westlichen Gehänge gehören durchgehends dem Hippuritenkalke an. Ungefähr eine Viertelstunde unterhalb dem Dorfe Daulis sieht man diesen Kalkstein von mächtigen Bänken weissen Kalkmergels bedeckt, dessen sich die Einwohner zum Antünchen ihrer Häuschen bedienen.

Am 16. Mai. Von Daulis führte uns der Weg durch enge Felsschluchten steil zu den Höhen des Parnasses hinan. Es regnete am Morgen etwas und die Kälte war äusserst

empfindlich. Sehr wilde Felspartie'n, hie und da ein Häuschen in anachoretischer Einöde, der Weinstock noch in einer Meereshöhe von nahe 3000 Fuss, alles zusammen mit dem Bewustseyn auf dem heiligen Parnasse sich zu befinden, der schon so manchem Dichter Hals und Bein kostete, gaben der heutigen Wanderung einen ganz unvergesslichen Reiz.

Nach zwei und einer halben Stunde erreichten wir den Chan Seminó, der mitten auf einem Joche liegt und in welchem wir des heftiger werdenden Regens wegen Zuflucht nahmen. Vom Chane aus, ganz geeignet um der Welt und ihren Genüssen zu entsagen, sahen wir über den Istmus von Korinth hinaus in das weite Meer und bewunderten zugleich den herrlichen Wasserfall, der sich malerisch oberhalb des Chans über die graue Felswand stürzt. Durch tiefe, enge, mit Gebüsch erfüllte Schluchten führte uns der Weg am Südgehänge des Parnasses wieder thalab. Bei Arachowa, wo einst Karaiskakis heldenmüthig mit den weit überlegenen Türken sich schlug und die Griechen aus Albaneserschädeln eine hohe Pyramide als grauenhaftes Denkmal aufschichteten, trafen wir eine grosse Schaar Landleute, Hirten, auf offener grüner Wiese. Die Weiber und Mädchen tanzten nach Herzenslust, die Männer aber fielen, wie sie uns ansichtig wurden, unsern Pferden in die Zügel und baten uns so eindringend, doch ja nicht vorbeizuziehen, ohne bei ihnen Milch und Käse zu uns zu nehmen, dass wir einige Zeit bei dem lustigen Völkchen zubrachten. Später trafen wir noch einige solcher fröhlicher Gruppen und da wir uns des Zeitverlustes wegen nicht mehr aufhalten wollten, trugen sie uns die angebotenen Erfrischungen so lange nach, bis wir sie annahmen. Nach einem fast achtstündigen beschwerlichen Ritte erreichten wir das hoch am südwestlichen Gehänge des Parnasses liegende, an steile Felswände hingeklebte Kastri, das alte berühmte Delphi mit seinem Orakel. Die Lage dieses Ortes ist eben so kühn als schön. In der Wahl dieses Platzes zum Sitze des Heiligthums begegnen wir wieder jener Poesie, welche die Alten so wunderbar beseelte, die sie zu ihren genialsten Werken begeisterte, befähigte und nie hätten die Griechen jene ästhetisch hohe Stellung erlangt, hätte nicht die Poesie das Innerste ihres Staats-, ihres bürger-

lichen, ihres religiösen Lebens durchdrungen. Vom Hause des Demarchen, bei dem wir die freundlichste Aufnahme fanden, sahen wir hinab in die reiche krissäische Ebene mit ihren Olivenhainen und in die Bucht von Salona, wo gerade ein zierlicher Kutter vor Anker ging.

Ein alter Kapitän erbot sich, uns die Denkwürdigkeiten von Delphi zu weisen, ein Anerbieten, das wir sehr gerne annahmen. Vor Allem richteten wir unsern Weg zur Orakel-Höhle an den phädriadischen Felsen östlich von Kastri. Sie besteht aus zwei Abtheilungen, die untere ist gegenwärtig in eine Kapelle umgewandelt, die obere ist ohne Leiter nur sehr schwierig zugänglich. Hier soll nun einst Pythia jenen berechneten Unsinn geplaudert haben, den man drehen konnte, wie man wollte und hier entspringt die kastalische Quelle. Ersteres ist unglaublich, denn ohne Zweifel befand sich das Orakel im Tempel, der aber hier nicht gestanden haben kann; aus lezterer tranken wir, wie es sich für Pilger geziemt. Von dieser Höhle weg ist die ganze Felswand entlang dem Wege voller Nischen, wahrscheinlich Gräber, da man auch unterhalb mehrere geöffnete Sarkophage herumliegend sieht *. Sowohl in Kastri selbst, als an dem unterhalb in der Nähe der beiden phädriadischen Felsen und der kastalischen Quelle liegendem Kloster beobachtet man eine Menge Reste kolossaler Mauern, Terrassen, Trümmer von Säulen u. s. w. und an dieser Stelle dürfte der Tempel des delphischen Apollo sammt der eigentlichen Orakelhöhle, dürften die berühmten nationalen Schatzkammern einst gestanden haben. Von dem obersten Hause der Stadt, am Gehänge hin gegen West, gelangt man hinaus auf das grossartig angelegte Stadium, in welchem einst die pythischen Spiele gefeiert wurden.

Der Gebirgsstock des Parnasses, den wir heute in einer mittlern Meereshöhe von 3000 Fuss an seinem südöstlichen, südlichen und südwestlichen Abfalle umritten hatten, besteht aus dichtem, grauem, sehr höhlenreichen Kalksteine. In den Vertiefungen der Thäler, der Einsattlungen, der zahllosen Schluchten sieht man häufig rothen und grauen Thonschiefer, dünnschiefriger Textur, seideglänzend, zu Tage gehen. So

* Näheres hierüber Dr. Fiedler. I, p. 135 etc.

beobachtet man auch vom Chane Seminó thalabwärts gegen die krissäische Ebene den erwähnten Kalkstein alle die zahllosen Felsgipfel des Parnasses ringsum bilden, während in den Tiefen der Thaleinschnitte jener Thonschiefer ansteht, von Quarzklüften nach allen Richtungen durchsezt und mit Kalkthonschiefer wechsellagernd. Die Schichten dieser Schiefergebilde streichen aus NO. in SW. und verflächen in NW., stehen auch häufig auf dem Kopfe und zeigen die manchfaltigsten, wellenförmigen Krümmungen. Diese Schiefer bilden meiner Ansicht nach die Grundlage des dichten Kalksteins des Parnasses. Weiterhin gegen Arachowa wird der Kalkthonschiefer vorherrschend, doch beobachtet man auch immerfort einzelne Kalksteingruppen, die in wilden, schroffen Felsmassen sich aneinanderreihen. Endlich schneidet der dichte Kalkstein die Schieferbildungen wieder ab nnd in der ganzen Umgebung von Kastri ist derselbe die herrschende Felsart, höhlenreich, quellenreich, durch tiefe Schluchten bizarr zerrissen.

Am 17. Mai. Als wir von Kastri den Parnass hinab in die krissäische Ebene ritten, trafen wir auf dem Wege ganz unvermnthet den französischen Gesandten aus Athen und ihn begleitend Prof. Domnandos, meinen spätern Reisegefährten auf der Inselreise. Beide waren gestern mit dem schönen Kutter in der Bucht von Salona angelangt und pilgerten nun zum Orakel. Nach einer Stunde ungefähr erreichten wir das schön gelegene und noch immer bedeutende Krissa am Rande der Ebene, die wir nun thalaufwärts, zwei und eine halbe Stunde lang, fast beständig durch Olivenwald, bis Salona (Amphissa) verfolgten, welches freundliche Städtchen am Nordwestende der krissäischen Ebene, umgeben von hohen Gebirgen liegt. Salona mag jezt 3000 bis 4000 Einwohner zählen und scheint im Freiheitskampfe nicht gelitten zu haben. Den Haupterwerb der Bewohner bildet die Erzeugung von Olivenöl und der Handel damit. Die Verpachtung der der Regierung gehörenden Olivenbäume, ungefähr die Hälfte jener des ganzen Waldes, soll allein jährlich über 60,000 Drachmen abwerfen, wozu noch der Zehent des Privatbesitzes zu rechnen kommt. Die Stadt leidet Mangel an Trinkwasser, was ich der nahen Bäche wegen nicht recht begreifen kann.

Am Fusse des südwestlichen und westlichen Gehänges des

Parnasses, wo derselbe in die krissäische Ebene abfällt, bildet wieder alle Vorberge der Hippuritenkalk des Kerata, der besonders in der Nähe von Salona sich durch seinen Reichthum an Feuersteinknollen auszeichnet. Auch in der Ebene selbst tritt dieser Kalkstein in isolirten Felspartie'n mehrmals zu Tage und verräth überall durch seine Färbung einen bedeutenden Gehalt an Eisenoxyd. Die das Thal hinter Salona schliessenden hohen Berge gehören örtlich und geognostisch der Formation des Parnasses an.

Am 18. Mai. Von Salona wendeten wir uns wieder nordwärts gegen Lamia (Seitun). Wir verfolgten auf dieser Route das westliche Gehänge des Parnasses, jedoch in bedeutender Meereshöhe, überstiegen seine nordwestliche Verlängerung, um in das Quellengebiet des Cephissus (Mavro Potamos) zu gelangen, jenseits welchem wir die Kette des Oeta passirten, um endlich durch die Thermopylen hinaus in die weite Thalebene an der Mündung der Hellada (Sperchios) zu treten. — Durch ein wildes Thal führte uns ein grässlicher Weg steil den Parnass bis zum Dorfe Topoly hinan, welches unter der üppigen Hülle von Feigen-, Maulbeerbäumen und Weinreben kaum herauszufinden ist. An dem kleinen, im Schatten riesenhafter Platanen liegenden Kloster mit seinen frischen Quellen liessen wir unsere armen Pferde etwas ausruhen und strebten dann weiter zu den luftigen Höhen der Musen hinan. Mehr und mehr umschlossen uns wieder die Schneegipfel des Parnasses, dichter Wald von Eichen und Tannen bedeckte die nächsten Gehänge, vaterländisch von allen Seiten fühlten sich unsere Herzen angeregt, als wir endlich nach 4 Stunden unsere müden Pferde auf dem hohen Joche anhielten und an der Stelle frühstückten, wo einst Karaiskakis im Angesichte des Oeta, auf den Höhen des Parnasses mit einer weit überlegenen Anzahl Türken sich schlug und — siegte. Noch sahen wir die Gebeine der Erschlagenen auf einem Haufen unter Felsen liegen. — Auf der Höhe steht nun eine Wache, um — den Reisenden die Pässe abzufordern und sich zu gebehrden als wenn sie dieselbe lese.

Eine tiefe Schlucht führte uns durch dunklen Eichenwald wieder thalab, der Weg nicht zum beschreiben schlecht.

Plötzlich gelangten wir, mitten im Walde, wider alles Erwarten zu einer Sägemühle. Sie wurde von einigen industriellen Albanesern betrieben, roh, schlecht, voller Mängel. Im Herzen von Deutschland würde ich dieses Duodezunternehmen, welches des Transportes halber nur 6 Fuss lange Bretter liefert, keines Blickes gewürdigt haben, hier erfüllte es mich mit Achtung für ein Volk, das mit so geringen Hülfsmitteln und bloss aus sich doch etwas zu leisten im Stande ist.

Nach $2^1/_2$ Stunden erreichten wir den nördlichen Fuss des Parnasses am Chane Gravia, wo einst der bekannte Kapitän Odisseus mit 95 Mann gegen 3000 bis 4000 Türken sich vertheitigte, als er keine Lebensmittel mehr hatte mit dem Säbel in der Faust sich durchhieb und mit einem Theile der Seinen glücklich in die Gebirge entkam. Am Chane Gravia, gegenwärtig eine Gendarmenstation, betritt man ein breites, theils bebautes, theils mit prächtigem Eichen- und Platanen-Walde bedecktes Thal, das sich zwischen dem Gebirgsstocke des Oeta und jenem des Parnasses hinzieht, gegen Südost in die Ebene von Chaeronéa einmündet und der Länge nach vom Mavro Neri durchströmt wird. Nachdem wir anderthalb Stunden lang durch Wald schräg über dieses Thal hingeritten waren, gelangten wir zu dem aus elenden Strohhütten bestehenden und mitten im Walde am Südgehänge des Oeta liegenden Dörfchen Bralló, vor drei Jahren durch Räuber verwüstet und niedergebrannt. Auch diese Nacht wurde von unsern Gensdarmen der Räuber wegen Wache gehalten.

Bevor wir heute von Salona aus das Dorf Topoly erreicht hatten, beobachteten wir im dichten Kalksteine das Ausgehende einer ungefähr 2 Meter mächtigen Lagerstätte von Rotheisenstein, sahen dem südlichen Gehänge des Parnasses nach hinauf mehrere und zum Theile sehr mächtige Einlagerungen des rothen Thonschiefers in demselben Kalksteine und stiessen am höchsten Punkte des Uebergangsjoches auf einen grünlichbraunen, festen, sehr glimmerreichen und dem Grünsandsteine des Libanon vollkommen ähnlichen Sandstein, der von einem grobkörnigen, Nagelflue-artigen, wahrscheinlich tertiären, Trümmergesteine bedeckt wird. Die Schichten dieser Felsgebilde streichen aus N. in S. und verflächen in Ost. Im

weitern Verfolge des Weges bemerkten wir noch mehrmals die Einlagerungen des rothen Thonschiefers im dichten Kalksteine und ganz nahe am Chane Gravia sahen wir wieder mächtige Lagerstätten von Rotheisenstein zu Tage gehen.

Am 19. Mai. Man hatte uns zu Vieles von den Räubern erzählt, die sich damals noch in den Wäldern am Oeta aufgehalten haben sollen, als dass nicht einige Vorsicht nöthig gewesen wäre. Wir zogen daher wohlgeordnet und schlagfertig begleitet von 6 Gensdarmen, durch wilde Schluchten und auf steilen Pfaden das Oeta-Gehänge hinan, passirten auf der Höhe einen ganz verlassenen Chan und langten nach $2\frac{1}{2}$stündigem Ritte am nördlichen Fusse des Gebirges in der Ebene der Hellada (Alamanna, einst Sperchios) an. Im Schatten von Platanen frühstückten wir an einer herrlichen Quelle. Die weite Ebene breitete sich vor uns aus; in der Entfernung von ungefähr 3 Stunden sahen wir das freundliche Lamia (Seitun) am Südgehänge des Othris, eine Parallelkette des Oeta*, auf einem Hügel liegen; zur Rechten hatten wir das Meer in der Bucht von Seitun, die nördlichsten Berge von Euböa und dicht an uns die klassischen Thermopylen. Der ganze Oeta ist bis auf seine damals noch mit Schnee bedeckten Felsgipfel mit Wald bekleidet. Wir sendeten von der Quelle unsere Packpferde voraus nach Lamia und lenkten rechts ab in die Thermopylen.

Zur einen Seite Meer und Sumpf, zur andern die senkrechten Felswände des Oeta, das ist die Physiognomie des Passes (wenn man die Stelle so nennen will), wo Leonidas den Heldentod starb. Gegenwärtig steht daselbst ein Gensdarmenblockhaus mit Thurm und Zugbrücke, neu und nett erbaut. Die ganze Gebirgsmasse des Oeta besteht aus dichtem Kalkstein, der sich bis zur Küste zieht und an den Thermopylen in hohen senkrechten Wänden gegen das Meer hin abfällt. Hat man das so eben erwähnte Blockhaus passirt und wendet sich südlich, so bemerkt man mehrere Bäche warmen Wassers aus Spalten dieses Kalksteins hervorbrechen und dem Meere zueilen. Der Boden, zum grösstentheile versumpft, ist mit einer Kruste von Kalksinter überzogen, jedoch nicht in dem Maasstabe wie bei Lipso auf Euböa. Weiterhin wird

* Und Grenzgebirge gegen Thessalien.

dieser Ueberzug herrschender und zwischen dem Blockhause und dem Grabe des Leonidas entspringt aus dem dichten Kalksteine ein Bach warmen Wassers in solcher Masse, dass mehrere Mühlen dadurch getrieben werden könnten. Er überzieht den ganzen Boden, über welchen sich das Wasser verbreitet, mit einer dicken Kruste von kohlensaurem Kalke. Auch hier sieht man die deutlichsten Beweise, dass diese Thermen ihren Ursprung, ihre Lage, häufig verändern, indem man das Vorhandenseyn dieses Kalksinters, das unbezweifelbare Quellen-Sediment, auch an solchen Stellen beobachtet, wo heut zu Tage keine Thermen mehr bestehen, die hingegen wahrscheinlich damals, als sie daselbst noch bestanden haben, an den Stellen nicht hervortraten, wo man sie heut zu Tage trifft. Den Thermen an den Thermopylen beinahe gegenüber, jenseits des Kanals von Talanti, liegen die heissen Quellen von Lipsó auf Euböa. Diese örtliche Lage und der Umstand, dass fast in derselben Linie weiter westlich von den Thermopylen und in der geringen Entfernung einiger Stunden die Thermen von Patradschik (Hypata) sich finden, welche wir später werden kennen lernen, scheinen die Meinung hervorgerufen zu haben, dass diese drei Thermenpunkte einem Quellen-Systeme angehören und alle drei Thermalwasser, unter sich nahe verwandt, somit nur als Zweige eines und desselben Quellen-Stammes zu betrachten seyen. Dem ist jedoch meiner Ansicht nach nicht so, indem sich wenigstens zwischen den Thermen der Thermopylen und jenem bei Lipsó sehr bedeutende Unterschiede wahrnehmen lassen.

Während das Wasser der Leztern fast siedend heiss ist, zeigt das der Erstern höchstens nur eine Temperatur von 28° Réaum. Der Geschmack des Wassers an den Thermopylen ist mehr laugenhaft als salzig; das Wasser enthält sehr viel freie Kohlensäure, die häufig in Blasen dem Boden wie dem Wasser entsteigt, dagegen scheint der Gehalt an kohlensaurem Kalk verhältnissmässig geringer zu seyn und die Sinterbildung geht weniger schnell und kopios vor sich. In Lipsò finden hievon gerade die Gegentheile statt. Mit der Kohlensäure entwickelt sich an den Thermopylen sehr viel Schwefelwasserstoffgas und der Geruch ist sehr stark; in Lipsó hingegen

findet diess in einem viel geringeren Maasstabe statt und der Geruch erinnert mehr an schweflige als an Schwefelwasserstoffsäure. Der Gehalt an Eisenoxyd ist geringer als im Wasser von Lipsó, dagegen setzen die Thermen der Thermopylen weit mehr Badeschlamm ab.

Längs der Felswand des Oeta sieht man die Ruinen einiger alter Mühlen, welche zum Betriebe ihrer Räder der Thermen sich müssen bedient haben, da deren Schussgerinne ganz und gar in Sintermasse eingehüllt und zum Theile in solche umgewandelt sind. In der Thalebene der Helladà verschwinden unter Kulturboden und Sumpfland alle Felsablagerungen; an mehreren Stellen jedoch beobachtet man die deutlichsten Merkmale, dass auch hier ähnliche Thermalquellen (Schwefelquellen), wie an den Thermopylen, aus dem Grunde emporbringen.

Die Versumpfung der Ebene, welche die Helladà auf ihrem untersten Laufe durchströmt, geht offenbar von diesem Bergstrome aus und ist eine Folge menschlichen Nichtsthuns, denn dass sich bei dem vorhandenen Gefälle durch Kanäle, zweckmässige Verdämmungen und Rinnsalsäuberung abhelfen liesse, dürfte kaum einem Zweifel unterliegen. Auf steinernen Brücken und alten Dämmen führt der Weg durch dieses äusserst ungesunde Sumpfterrain. Die Brücke zunächst dem Chane am Beginne des Sumpfes ist diejenige, wo die Griechen ihren tapfern Kapitän Diako (Diakonus, was er vordem war, bevor er die Waffen zur Befreiung seines Vaterlandes ergriff) verloren. Er wurde von den Türken in einem hitzigen Gefechte gefangen und nach Lamia gebracht, wo ihn der Bey lebend an einen Spiess stecken und braten liess. Aufforderungen, zum Islam überzutreten, beantwortete der für seine Sache hochbegeisterte Grieche mit Schmähungen und Schimpfreden und starb standhaft den Märtyrertod für seinen Glauben und sein Vaterland im Jahre — 1821.

Nach einem tüchtigen Regengusse kamen wir in Lamià an, ein recht niedliches Städtchen im türkischen Typus, mit ungefähr 2000 Einwohnern, einer Festung, einer neuen Kaserne, mit 150 Mann Besatzung (1839) und nur wenige Stunden von der türkischen Gränze entfernt. Der Gutsbesitzer Gimbroko nahm

uns auf das Freundlichste in seinem Hause auf. Abends Soirée, Versammlung der Honoratioren, darunter der ehrwürdige Gouverneur Lithorikis, der Vater der schönen Philo in Livadia, einer der schönsten Griechinnen, die ich im eigentlichen Griechenlande kennen lernte. Am 20. Mai hielten wir Rasttag in Lamiá.

Am 21. Mai. Die Besichtigung der bei Gardiki entdeckten Braunkohlenlagerstätte bestimmte uns zu einer Exkursion dahin. Drei Stunden führt der Weg an der Nordküste des Golfes von Seitun über das schönste Kulturland gegen Osten bis zur neuangelegten Stadt Stillida. Bereits erheben sich mehrere recht artige Häuser auf den Trümmern des alten, zur Zeit des Freiheitskampfes gänzlich zerstörten Ortes. Zwanzig Handelsschiffe lagen auf der Rhede vor Anker. Nach weitern zwei Stunden erreichten wir Echinos, das schöne Gut der Skumpordis aus Janina, mit einer alten Citadelle, neuen Kasernen und einer Kolonie. Vor ungefähr drei Jahren hatten sich in dieser Citadelle 300 Klephten festgesezt. Die gegen sie ausgesandten Truppen der Regierung, schlecht geleitet wie man sagt, wurden zurückgeschlagen, die Klephten vereinten sich mit mehreren ihrer Genossen und verheerten und brandschazten nun alle Dörfer ringsum, bis sie endlich einer verstärkten Truppenanzahl unterlagen.

Drei Stunden von Echinos, der Küste nach gegen Ost und etwas landeinwärts sich wendend, gelangt man in fortwährendem Verfolge eines in Fruchtbarkeit schwelgenden Kulturlandes zu dem zwischen Obstbäumen versteckten, aus ungefähr 50 Häusern bestehenden Dorfe Gardiki, am südlichen Gehänge des Othris *.

Am 22. Mai. Mit Tagesgrauen traten wir unsere Exkursion zu den Braunkohlen an. — Längs der ganzen nördlichen Küste des Golfes von Seitun, über Stillida, Echinos bis Gardiki, herrscht mit wenigen Unterbrechungen des stellenweise zu Tage gehenden Hippuritenkalkes ein tiefgründiger Kulturboden und fast die ganze Strecke ist bebaut. In einer höchstens zweistündigen Entfernung vom Meere hingegen zieht sich parallel der Küste eine niedere Hügelreihe des Hip-

* Das th oder Θ im Neugriechischen wird fast gleich dem englischen th im Artikel the ausgesprochen.

puritenkalkes hin, der bei der alten Citadelle von Echinos Abdrücke und Reste von Monokotyledonen enthält und unter welchem unmittelbar der dichte Kalkstein des Othris emporsteigt, derselbe, welcher den Parnass und Oeta bildet, mit Kalkthonschiefer und Thonschiefer wechsellagert und mächtige Einlagerungen von Wetzschiefer, Serpentin, Rotheisenstein und rothen, sehr eisenschüssigen Hornsteinfels einschliesst. Bei Gardiki springt dieser Kalkstein als Vorgebirge, der Nordküste von Euböa gegenüber, bis an das Meer vor und schneidet somit den Hügelzug des Hippuritenkalkes ab.

Wendet man sich von Gardiki nordwestlich nach dem kleinen Dörfchen Miles in der Nähe des Klosters Hagia Katharina, so beobachtet man Kalkthonschiefer, wechselnd mit Thonschiefer und viel Hornstein nebst Rotheisenstein enthaltend, als herrschendes Felsgebilde; unmittelbar am Dorfe Miles selbst aber erheben sich die schroffen Kalkstein-Wände des Othris. Unterhalb dieser Kalkstein-Wände und etwas östlich von Miles sieht man in den dortigen Wasserrissen, unmittelbar unter der Dammerde und im jüngsten Alluvium liegend, mehrere Bänke von bituminösem, halb verkohltem Holze, wechselnd mit schwarzem Lehm, zu Tage gehen. Diess ist die Braunkohle von Gardiki. Diese Kohlenbänke, deren ich viere zählte, liegen ganz horizontal, haben jede für sich höchstens eine Mächtigkeit von 2 Fuss und sind durch das ganz nahe Kalkgebirge ihrer Ausdehnung ins Feld nach nur auf ein sehr kleines Terrain beschränkt. Diese Umstände, verbunden mit der schlechten, zu keinem technischen Gebrauche und nicht einmal zur gewöhnlichen Feuerung geeigneten Beschaffenheit dieser Kohle, lassen das ganze Vorkommen als keiner weitern Berücksichtigung werth erscheinen, wenigstens nicht insolange, als sich die Gasfeuerung nicht auch auf die Benützung derley Materials ausdehnt. Vor ungefähr acht Jahren geriethen an einer Stelle diese Kohlenbänke in Brand und glimmten drei Jahre lang am Ausgehenden fort. Die zu schlechte Beschaffenheit der Kohle verhinderte jedoch selbst das Weitergreifen des Brandes; derselbe erlosch, und als Rückstand sieht man nun einen unreinen, rothgebrannten, stellenweise verschlackten Thon.

Abends ritten wir den alten Weg bis Echinos zurück, wo

wir beim Bruder des gerade abwesenden Gutsbesitzers die freundlichste Aufnahme fanden. Derselbe wurde bei der Klephtenaffaire vor drei Jahren von den Räubern gefangen und fortgeschleppt. Drei Monate von diesen Unholden in den rauhesten Gebirgen herumgezogen, übrigens aber mit Schonung behandelt, kam er endlich, Beraubung und Lösegeld gerechnet, mit einem Verluste von 25,000 Drachmen davon. Gegenwärtig hat das Gut das Ansehen einer kleinen Festung und ist im besten Vertheidigungsstande, desto elender aber sind die Wohnungen der Bauern, schlechter als Neger-Toguls. Mir fiel diess umsomehr auf, da die Leute sonst ganz vortrefflich aussahen und es Thatsache ist, dass von dem griechischen Landvolke (1839) viel Gold dem Verkehre entzogen und im Versteck behalten wird. Auf die Frage, warum sie sich denn nicht wohnlicher etabliren, ward uns hier wie an vielen Orten Griechenlands die Antwort, dass sie dem Schutze der Regierung noch nicht Kraft genug zutrauen, um sie vor Uebergriffen ihrer Grundherren, vor Angriffen der Räuber, namentlich an den türkischen Grenzlinien und überhaupt vor derlei Calamitäten zu bewahren. Diess klang fast türkisch; doch sprach ich den bekannten Trost: „Es wird schon besser werden" — mit innigster Ueberzeugung aus.

Der Morgen des

23. Mai war einer der schönsten, die ich im gemässigten Süden erlebte. Die hohen Berge auf Euböa, der Knemis, die Schneekuppe des Parnasses, der Oeta und im tiefsten Hintergrunde des waldbedeckten Hellada-Thales die Felsenzacken des Tymphrestos umgaben uns, strahlend im Rosalichte der aufgehenden Sonne, in weitem Bogen; dicht vor uns Meer, weisse Segel, reich bebautes Land, Blumenduft ringsum und aus den Gebüschen die lezten Töne der Nachtigallen; es war in der That ein unvergesslich schönes Bild. — Abends langten wir in Lamia an.

Am 24. Mai. Unter Begleitung des Richters Dexeras verliessen wir Lamia, passirten nicht ohne Gefahr die hochgehende Helladá und kamen nach drei Stunden an den Thermen von Patradschik (Hypate) an. Die schöne Thalebene, welche diese warmen Quellen umgibt, ist zum grössten Theile

versumpft, dürfte aber durch zweckmässig angebrachte Kanäle ohne besondere Schwierigkeiten zu entwässern seyn.

Bis zum Fusse der Anhöhe am Nordgehänge des Oeta, auf welcher Patradschik liegt, breitet sich zu beiden Seiten der Hellada theils Sumpfland, theils ein tiefgründiger Kulturboden aus, der alle Felsablagerungen dem Auge entzieht. Wie man sich aber dieser Anhöhe selbst nähert beobachtet man am südlichen Rande der Thalebene ein paar niedere Hügel von weisser Farbe. Auf der Kuppe des einen dieser beiden Hügel befindet sich ein ungefähr 48 Fuss im Durchmesser haltendes Bassin, in welchem die Therme mit einer solchen Wassermasse emporsprudelt, dass dadurch mehrere Mühlen getrieben werden könnten. Im Mittel des Beckens soll das Wasser, welches eine milchig weisse Farbe besitzt und sehr trübe ist, unergründlich tief seyn. Die Therme enthält sehr viel freie Kohlensäure, welche in Blasen fortan aufsteigt. Ihre Temperatur ist lau, dürfte 20° Réaum. in keinem Theile des Beckens übersteigen; sie entwickelt sehr stark den Geruch nach Schwefelwasserstoff und hat einen faden, leicht salzigen Geschmack. Das Wasser enthält viel kohlensauren Kalk, sezt sehr viel Sinter ab und ist an seiner Oberfläche beständig mit einer Sinterhaut bedeckt. Offenbar hat sich die Therme, ähnlich den Thermen bei Lipso auf Euboea, die erwähnten beiden Hügel, auf deren einem übrigens sie gegenwärtig nur hervortritt, selbst gebaut. Dieser Sinter oder Quellenkalk ist weiss, zeigt nur stellenweise einen Stich ins Röthliche und Gelbe und erhärtet mit der Zeit zu einer bedeutend festen Gesteinsmasse, welche aber voll röhrenartiger leerer Räume bleibt, welche meiner Ansicht nach nur das Resultat des Entweichens der freien Kohlensäure sind, die als Gas die noch weiche, teigige Masse vor ihrer Erhärtung nach allen Richtungen durchdringt. Die Hügel des Quellenkalkes sind mit hohem Pfriemengrase bedeckt.

Das Gehänge des Oeta in der Nähe von Patradschik besteht aus dichtem Kalksteine mit Thonschiefer- und Serpentin-Lagerstätten.

Der Weg zu dem ungefähr eine Stunde von der Therme bergan liegenden Städtchen Patradschik führt durch eine wild-

romantische Schlucht. Um im weiteren Verfolge unserer Tagereise, da wir Patradschik nach kurzer Ruhe wieder verliessen, die reissende Wistritza zu passiren, mussten wir einen grossen Umweg machen. Auf einer Brücke über einem Seitenarm dieses wilden Bergstromes brach der arme Dexeras mit seinem Pferde durch, kam aber doch glücklich davon, um an der Gefahr des Uebergangs über den Hauptstrom mit uns Theil zu nehmen, welche besonders für die Packpferde sehr bedeutend und für uns sehr anstrengend war.

Das Kloster Hagia Agathane im dichten Walde am Oeta blieb uns links zur Seite. Im Dörfchen Agá beeilten sich die Landleute, uns die Nachricht zu eröffnen, dass in der Richtung unserer Reise und in geringer Entfernung h e u t e mehrere Reisende von zwölf Klephten rein ausgeplündert worden seyen. Angenehm war uns diese Nachricht wohl nicht, denn am Ende gibt es doch schönere Gelegenheiten das Leben einzusetzen, als der Kampf mit Strassenräubern darbietet; aber desshalb nicht vorwärts zu gehen wäre mir um keinen Preis möglich gewesen; so sehr auch Dexeras dafür sprach, der als Richter ganz richtig halkulirte, indem er im günstigsten Falle die beste Tracht Prügel für sich reservirt sah. Wir trafen übrigens weder die Klephten, noch erhielt Dexeras, der am künftigen Tage nach Lamiá zurückkehrte, seine voraussichtlichen Schläge.

Zwei Stunden lang führte uns der Weg des Abends durch prachtvollen Platanen-Wald. Wir mussten noch einige wilde Bergbäche mit ungeheuern Gerölle-Anhäufungen passiren, gelangten aber auch mehr und mehr in das kräftig schöne Alpenland Rumeliens. Zur Rechten hatten wir fortan in der Entfernung von ein paar Stunden die türkische Gränze, wo auf dem lange gezogenen Rücken des Othris abwechselnd bald eine türkische, dann wieder eine griechische Kaserne steht. Nach vierstündigem Ritte von Patradschik, ohne den vielen Aufenthalt gerechnet, kamen wir in dem ganz im dichten Walde verborgenen Paläovracha an, wo uns ein guter Alter freundlich in sein Haus aufnahm; demungeachtet aber einige Vorsicht wegen dem räuberischen Charakter der Einwohner für nöthig erachtet wurde.

Die Gerölle der Wistritza, welche man auf der Route von

Patradschik nach Karpenisi passirt, deuten darauf hin, dass hier das Oeta-Gebirge nicht bloss aus dichtem Kalksteine besteht, sondern dass daselbst auch Thonschiefer, ein grobkörniger, grauwackenartiger Sandstein und ein feinkörniger schiefriger Sandstein anstehen. Indem ich namentlich beide leztere als unverkennbare Parallel-Glieder des appenninischen Macigno ansehen zu müssen glaube, bin ich der Ansicht, dass wir es hier offenbar mit Formen der untersten Kreidereihe, mit Formen des Grünsandsteins zu thun haben, wozu wir im Verlaufe der Reise hinlängliche Belege erhalten. In der Gegend von Paläovracha erscheint nebst dem Thonschiefer auch Chloritschiefer, wahrscheinlich das Grundgebirge des aufgelagerten Felssystems der alten, grauen, harten Kreide (Alpenkalk), sowie man nebst den erwähnten Trümmern von Sandstein auch solche von Diorit und Quarzfels findet, die von untergeordneten Lagerstätten abzustammen scheinen.

Am 25. Mai. Fünf Stunden lang zogen wir in streng militärischer Ordnung durch dichten Wald, noch immer des Erscheinens der zwölf Hochstrassenmänner von Gestern gewärtig. In den Tiefen des Thales besteht der Wald durchgehends aus Platanen, in den höhern Regionen aus Eichen und Tannen. Zur Rechten lagen uns die scharfen, zum grossen Theile noch mit Schnee bedeckten Felsgipfel des Tymphrestos, die meiner Schätzung nach zu 5000 bis 6000 Fuss Meereshöhe ansteigen *. Die meisten Bäche, welche wir passirten, dürften mittelst Klausen zur Triftung geeignet seyn und da sich diese Bäche in der Helladá einmünden, diese aber gerade dem Meere zueilt, so dürfte auch der Gedanke zur Benützung dieser Wasserwege für die Verwerthung des grossen Holzkapitals in den Wäldern des obern Helladá-Thales umsoweniger ein unfruchtbarer seyn, als die Holzabfälle zum Betriebe einer Glasfabrik, wozu die enorme Masse des vorkommenden reinsten Quarzes einladet, einer Pottasche-Fabrik etc. sehr zweckmässig benüzt werden könnten. Am Ausgange des Waldes betraten wir waidereichen Alpenboden, begegneten einer starken Streifparthei von Palikaren, passirten einige

* Mir ist keine Höhenmessung der höchsten Felsgipfel des Tymphrestos bekannt.

sehr hoch liegende Dörfer, trafen aber auch hie und da ein verlassenes Häuschen oder eine von Räubern niedergebrannte Kaserne (Blockhaus).

Der Weg führte uns nun gerade am Gehänge des Tymphrestos hinan bis auf das Uebergangs-Joch, von dem man in das Thal von Karpenisi (Kervenesch) niedersteigt. So weit wir vom Joche aus das Thal der Helladà überblicken konnten sind dessen Gehänge dicht mit Wald bedeckt. Die drei Felsgipfel des Tymphrestos lagen uns nun ganz nahe und an ihnen vorüber trägt der Blick weit in die Berge und Ebenen Thessaliens, bei deren Anblick gewiss jeder Grieche die Gränzlinie verwünscht, welche hier so nahe ihn von seinen uralten Stammgenossen auf ächt griechischem Grund und Boden in einer unnatürlichen Weise trennt. Von der Höhe thalab erreichten wir in anderthalb Stunden das Städtchen Karpenisi, am südlichen, steilen Gehänge des Tymphrestos hingeklebt, voll Schutt und Trümmer, in einer rauhen, windigen Lage. Noch vor wenigen Tagen war daselbst Schnee gefallen. Die lezte Anhöhe vor dem Städtchen gewährt einen Ueberblick des ganzen triftenreichen Alpenthales, zum grossen Theil von Waldbergen umschlossen, über welche die Fels-Pyramiden des Tymphrestos und jene der Chelidonia und Kaleokuda, südwestlich von Karpenisi und die höchsten des ganzen Gebirgsstockes, emporragen.

Ihre Majestäten hatten vor wenigen Tagen Karpenisi verlassen und sich nach Vonitza am Golfe von Artas gewendet.

Im Hause des Gouverneurs Oekonomides, des Schwagers meines Freundes Philippos, auf das herzlichste empfangen, blieben wir in Karpenisi bis zum 29. Mai.

Das nördliche Aetolien mit dem nordöstlichen Akarnanien (das obere Flussgebiet des Aspro Potamos, Achelous) und der Provinz Dryopes gehören den örtlichen Verhältnissen nach zum Hochlande des Epirus. Ein gewaltiger Gebirgsstock, der alte Korax, die südliche Fortsetzung des Pindusgebirges bildend und soweit ich denselben kennen lernte der Formation des dichten und körnigen Kalksteins mit Thonschiefer und Sandstein (Macigno) angehörend, nimmt das erwähnte Terrain

ein und sendet, den Tymphrestos als Centrale umgebend, drei mächtige Bergketten gegen Osten aus.

Die nördliche und zugleich niederste dieser Bergketten ist die des Othris, das heutige Grenzgebirge gegen türkisch Thessalien;

die mittlere, höhere, ist jene des Oeta, von ersterer durch das Thal der Helladá getrennt;

die dritte, südliche und höchste ist jene des Parnasses, von der des Oeta durch das Flussgebiet des Mavro Potamos geschieden. Alle drei Bergzüge durchsetzen das heutige griechische Rumelien aus West in Ost bis zum Archipel-Meere; indem der Othris mit den Vorgebirgen Nea Mangeli und Stavros am Meerbusen von Volo, der Oeta an den Thermopylen und mit dem Knemis, die Kette des Parnasses hingegen einerseits mit dem Kyrtonon und Ptoos Vuna, andrerseits, mit dem Helikon und Cithereon sich südöstlich wendend, mit den Bergen der attischen Halbinsel endet. Die höchsten Kuppen des Korax und namentlich jene des wilden, scharfgezackten Pindus im Epirus dürften den Gipfeln des Parnasses an Höhe wenig nachgeben.

Von Paläovracha bis zum Tymphrestos gehört der Oeta der Formation der thonigen Schiefer, des Sandsteins und schiefrigen Sandsteins, mit untergeordneten mächtigen Lagerstätten reinen Quarzes an. Beide leztere Gebilde sind den Trümmergesteinen der Grauwackenperiode in Handstücken sehr ähnlich. Auf dem Uebergangsjoche am Tymphrestos in das Thal von Karpenisi steht grobkörniger Sandstein als herrschende Felsart an und hier fanden wir im Gestein fremdartige Körper und Abdrücke, jedoch von gänzlich unbestimmbaren Formen, die ich organischen Ursprungs halte. Die Felskuppen des Tymphrestos bestehen aus dichtem und körnigem Kalkstein, welcher in den höhern Punkten des Gebirges mit Thonschiefer wechselt. Oft kommen die dichte und körnige Varietät des Kalksteins zusammen vor und beide erscheinen sogar an ein und demselben Handstück; meistens aber sind sie in verschiedene Lagen getrennt. Der dichte Kalkstein, besonders am südlichen Gehänge des Tymphrestos, führt auf Nieren und Lagern, von wenigen Zollen bis zu sehr bedeu-

tender Mächtigkeit: Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Kalzedon, Rotheisenstein, gemeinen und Prasemquarz. Wo diese Lager im Kalke aufsetzen, z. B. in der Nähe von Karpenisi, ist derselbe ausgezeichnet geschichtet. Seine Schichten streichen aus NO. in SW., stehen theils senkrecht, theils fallen sie steil gegen NW., theils lassen sie durch Biegungen, konzentrische Anordnung und Verwerfungen die manchfaltigsten und bizarrsten Durchschnitte wahrnehmen.

Am 29. Mai. Früh des Morgens sassen wir schon im Sattel und ritten über den heillosen Steinpfad in die Thalebene unterhalb der Stadt hinab. Dort am Ausgange des Alpenthales, dicht am Bache, ist die Stelle wo Marko Bozzaris bei seinem kühnen Angriffe des türkischen Lagers den Heldentod starb.

Nach 3 Stunden erreichten wir das Dorf Mikrochorio, dem Dorfe Tranochorio gerade gegenüber. Ersteres liegt am Fusse der Chelidonia, lezteres an jenem der Kaleokuda; zwischen beiden zieht sich der Weg zusammen mit dem Bache von Karpenisi durch eine tiefe enge Schlucht hinab, stellenweise nur wenige Schritte breit. Der Weg könnte kaum abscheulicher seyn. Zwei Stunden weiter trifft man in der Tiefe dieser Schlucht das Dörfchen Garitza, wo man auf einer Steinbrücke den Bach von Karpenisi passirt und an dessen linkes Ufer übertritt. Hoch an den senkrechten Felswänden der Chelidonia befindet sich eine Höhle, welche die ganze Kuppe durchsezt. Der offenbar dort herrschende starke Luftzug verhinderte jedoch keineswegs einst einen wilden Drachen mit einer geraubten, wunderschönen Jungfrau den bedenklichen Aufenthalt daselbst aufzuschlagen.

In einer Stunde verliessen wir das enge Thal des Baches von Karpenisi, welcher sich westwärts um die Chelidonia herum zum Aspro Potamos wendet und lenkten links, um die Kaleokuda herum, in ein noch wilderes Seitenthal ein, in die Felsschlucht von Porsoss. An der Wendung des Weges schlugen meine Griechen ein Kreuz nach dem andern. Ein Marienbild hatte sich einst aus Thessalien in diese Schlucht geflüchtet. Ein vorübergehender Türke verspottet dasselbe und wird dafür

von einem sogleich losstürzenden Felsen unverzüglich an jener Stelle todtgeschlagen.

Eine Stunde lang führt nun der Weg sehr steil den Berg hinan bis zu zwei ganz nahe beisammenstehenden Felsen, wo der Pass von Porsoss, hier Typoma genannt, beginnt. Der Weg fällt nun eben so steil wieder thalab; die fast senkrechten Gehänge sind theilweise bebaut; der Weinstock grünt auf den Terrassen, hie und da erblickt man ein einzelnes Häuschen an fast unzugänglich scheinender Stelle; Mädchen sangen Klephtenlieder bei ihrer Arbeit als wir vorüberritten.

Der Pass wird nun immer wilder und pittoresker. Man wird des Dorfes Porsoss und des gleichnamigen Klosters ansichtig; doch, um eine Felsenecke beugend, scheint plötzlich der Weg, Thal und Pass zu enden; denn eine gewaltige senkrechte und wohl an 1000 Fuss hohe Felswand steht wie eine Mauer da und versperrt die ohnediess enge Schlucht. Brausend tobt in der schwindelnden Tiefe der Wildbach und nur ein ganz schmaler Pfad für Sammpferde führt in weiten Krümmungen ausgesprengt die Wand hinauf. Mir pochte das Herz vor Freude, denn ich glaubte mich wieder in mein schönes, heimathliches Alpenland versezt.

Das Dorf Porsoss, zwischen Reben, Feigen- und Nussbäumen am steilen Gehänge, liegt oberhalb dem gleichnamigen Kloster*. Ein Thurm vertheidigt den Pass. Das Kloster, wo wir recht gut aufgenommen und sogar in das Königszimmer einlogirt wurden, ist gross, wie mit wenigen Ausnahmen alle orientalischen Klöster, höchst unregelmässig gebaut, die Kirche klein und mit Schmuck überladen; die Lage zum kontemplativen Leben ganz geeignet.

Im Thale von Karpenisi, unserer Route gegen S. entlang, wechseln ein paar Stunden hindurch dichter Kalkstein, Thonschiefer und Sandstein, bis endlich lezterer an Ausdehnung gewinnt und bei den Dörfern Tranochorio und Mikrochorio zum herrschenden Felsgebilde wird. Unterhalb der Höhe von Mikrochorio herrscht wieder dichter Kalkstein, der gegenüber bei Tranochorio ein sehr mächtiges Lager von armem Roth-

* Auch Brossoss genannt, was vielleicht richtiger seyn dürfte.

eisenstein enthält, dessen Fortsetzung man am Dorfe Garitza, in einer zweistündigen Entfernung von Tranochorio, wieder trifft. Bei Garitza wechselt der dichte Kalkstein mit rothem Thonschiefer; weiterhin erscheint auch stellenweise wieder der Sandstein. Wo der Kalkstein mit Thonschiefer wechselt ist derselbe in sehr dünnen Lagen geschichtet, welche häufig die manchfaltigsten wellenförmigen Biegungen zeigen.

Am nördlichen Ende des untern Passes von Porsoss herrscht der dichte Kalkstein ausschliesslich. Er wird daselbst von einem bei 20 Klafter mächtigen Lager von armem Rotheisenstein, Thonschiefer und Hornstein begleitet und enthält auch in seiner Masse selbst Knollen von Hornstein bis zur Kopfgrösse. Die Schichten streichen hier aus NO. in SW. und stehen auf dem Kopfe. Näher am Kloster wechseln unter denselben Verhältnissen der Schichtenstellung dichter Kalkstein und Hornstein in sehr dünnen Straten, deren Mächtigkeit mitunter nur zwei Zoll beträgt. Um das Kloster herum sah ich nur den dichten Kalkstein als anstehenden Fels.

Am 30. Mai. Vom Kloster führt der Weg steil an dem Gehänge des Aracynthus* (Plokapari) hinan und man gelangt in den obern, südlichen Pass von Porsoss, nicht minder wild als der nördliche, aber bei weitem nicht so grossartig. Ein herrenloser, schwarzer, schöner Schäferhund, der sich unserer Karavane angeschlossen, hätte dem einen oder andern von uns hier bald das Schicksal des vorne erwähnten gottlosen Türken bereitet. Er löste nämlich, rücksichtslos herumspringend, ein grosses Felsstück oberhalb des Weges los, das mit gewaltigen Sprüngen zwischen uns Reitern durchflog und in den Abgrund stürzte, ohne glücklicherweise Jemanden zu beschädigen.

Nach dreistündigem Ritte gelangten wir auf die Höhe des Weges über den Aracynthus und bestiegen eine nahe liegende Kuppe desselben. Die hohen, schneebedeckten Berge von Achaia und Arkadien auf dem Peloponnes, ein Theil des adriatischen Meeres, der ganze Korax mit seinen

* Auch der Zygos, zwischen Vrachori und Missolonghi, wird als Aracynthus bezeichnet, wahrscheinlich jedoch nicht mit so gutem Grunde.

Hauptgruppen: dem Tymphrestos, der Chelidonia und Kaleokuda, sowie weiterhin gegen Nord das ebenfalls noch in tiefen Schnee gehüllte Pindusgebirge im Epirus breiteten sich vor uns aus. Wir selbst standen in der Region des noch nicht abgeschmolzenen Schnee's, wahrscheinlich zwischen 4000 und 5000 Fuss Meereshöhe.

Zwei Stunden lang führt der Weg durch steile Waldschluchten thalab, dann wieder eine Stunde lang die südlichen Vorberge des Aracynthus hinan, von deren Joche man aus plötzlich durch den schönen Anblick der Ebene von Vrachori überrascht wird; ein weites, Vegetations-reiches Thal zwischen der Kette des Aracynthus und jener des Zygos, mit zwei grossen See'n, dem See Trichonia oder von Vrachori und dem See Lysimachia oder von Angelokastron. In der Ebene angelangt brauchten wir 4 Stunden, um dieselbe aus Nord in Süd zu durchschneiden und zwischen den beiden See'n durchzupassiren. Drei Viertheile dieses Weges wanderten wir durch Gestrippe, über Felder und trefflichen, kulturfähigen, aber nicht kultivirten Boden; eine Stunde lang hingegen führt der Weg über tiefen Sumpf mittelst eines Steindammes, welcher mit Durchzügen für das aus dem Trichonia- in den Lysimachiasee abziehende Wasser, da beide See'n dem Wassersysteme des Aspro Potamos angehören, versehen und zu Pferde verzweifelt schlecht zu passiren ist. Die Dörfer, welche wir sahen, sind elend; das schöne Land ist schlecht bebaut und es wunderte uns somit auch nicht, nach fast zwölfstündigem Ritte, in Kerassowa Kalybia am Nordgehänge des Zygos eine unfreundliche Aufnahme und ein Nachtquartier zu finden, das auch für solche, die an Entbehrungen aller Art gewohnt sind, Vieles zu wünschen übrig liess. Eine Stunde oberhalb des Klosters Porsoss, das wir heute Morgens verlassen hatten, trafen wir im dichten Kalksteine ein sehr mächtiges Hornsteinlager als scharfen Felsrücken zu Tage gehen. Der Hornstein führt auf ganz dünnen Straten, zum Theil nur 1 Zoll mächtig, Roth- und Brauneisenstein. Die Schichten, welche im Ganzen NO.—SW. streichen und theils senkrecht stehen, theils in SO. fallen, lassen die manchfaltigsten Biegungen und Krümmungen wahrnehmen, jedoch immer mit unverkennbar konzentrischer

Anordnung. Bemerkenswerth ist es, dass auf dem Rücken des aus dem dichten Kalksteine hoch hervorragenden Hornsteinkamms sich wieder Kalkstein und zwar der gleiche aufgelagert findet, so dass man allerdings in Versuchung kommt, hier an eine gangartige Erhebung des Hornsteins zu glauben.

Weiterhin erscheinen nun mehrmals im dichten Kalksteine grosse Lager von Dach- und Wetzschiefer, bis man auf der Höhe des Aracynthus, dort, wo der Weg nach Missolonghi das Joch überschreitet, neuerdings auf ein mächtiges Hornsteinlager stösst, das jedoch zum grossen Theile aus kugelförmigen Konkretionen dieses Gesteins, Menschenschädeln nicht unähnlich*, besteht; daher auch die Griechen diese Stelle Arabokephala (Araberköpfe) nennen. Auch dieses Hornsteinlager wird von armen Eisenerzen begleitet.

Von hier bis in die Ebene bei Vrachori wechseln fortan dichter Kalkstein, Thonschiefer und Hornstein. Besonders mächtig entwickelt zeigt sich der Kalkstein. Das weite Thal von Vrachori ist mit Kulturboden, See und Sumpf bedeckt; die Berge hingegen, welche dasselbe zunächst südlich begränzen, bestehen aus feinkörnigem Sandstein mit Chlorit- und Glimmerblättchen, braungrün, von mittlerer Festigkeit und seiner Schichtenstellung nach wahrscheinlich dem weiter südlich folgenden Kalksteine der Klissura aufgelagert.

Am 31. Mai. Ein dichter Eichenwald bedeckt das Nordgehänge des Zygos. Nach zwei Stunden erreichten wir die Klissura; ein wilder Felsenpass, der die Küstenebene, den Zygos quer durchschneidend, mit der Ebene von Vrachori verbindet. Der Weg zieht sich zwischen hohen, senkrechten Felswänden hin; man geniesst durch die Schlucht hinaus einer schönen perspektivischen Ansicht der Lagunen von Anatoliko, sieht eine Menge Höhlen und am Ende des Passes zur Rechten in der Felswand die Zelle eines frommen Anachoreten. Der lezte Besitzer soll gelegenheitlich auch das edle Räuberhandwerk nebst seinen Bussübungen betrieben haben.

An der Meeresküste angelangt verfolgten wir den Strand,

* Wenn man es hier nicht mit einer kugeligen Absonderung des Hornsteins zu thun hat.

passirten den Bach Kephalaris, hatten zur Rechten die kleine Stadt Anatolikon, die treue Gefährtin Missolonghis im Freiheitskriege, auf einem Inselchen liegend und mittelst zweier sehr langer Brücken mit dem Festlande verbunden und erreichten endlich Nachmittags das durch seinen Heldenkampf hoch berühmte Missolonghi.

Die Geschichte ist weltbekannt; wer jedoch Missolonghi selbst sieht, muss fragen: Wie ist es möglich, dass eine Stadt mit Gräben und Wällen, über die man beinahe springt, mit Mauern, die bei'm ersten Kanonenschusse zusammenzustürzen scheinen, sich so lange gegen einen so weit überlegenen, wuthentbrannten Feind halten kann? Jedoch nicht die Mauern, nicht die Wälle waren es, die Missolonghi hielten — die Herzen der Vertheidiger sind es gewesen, die das Unglaubliche leisteten. Wer kann eine Truppe besiegen, in der jeder Einzelne sich für unbesiegbar hält und sich dem Tode weiht? Vernichtet kann sie allerdings werden, aber nie unterjocht, denn die Gefallenen deckt der Lorbeer der Geschichte. Das war die Macht, die Missolonghi hielt, das durch seinen klassisch gewordenen Kampf in Bezug auf moralischen Impuls der Griechen und Gewinnung europäischer Sympathie'n ebenso zum Haupthebel der Befreiung Griechenlands wurde, wie die Schlacht von Navarin durch die materielle Zerstörung der feindlichen Macht.

Wir wallfahrteten zu den Gräbern Marko Bozzaris und Normann's, zum Mausoleum Lord Byron's, der durch seine Gesänge, ebenso wie unser Theodor Körner, mehr als eine Schlacht gewann.

Die Stadt sieht ärmlich aus, dürfte kaum (1839) über 3000 Einwohner zählen, ist zum Theil noch ein Trümmerhaufe und hat als Waffenplatz für Rumelien eine günstige, für den Seehandel aber eine ungünstige Lage, denn kein Schiff kann sich des seichten Wassers wegen nähern.

Der Kalkstein der Klissura verdient eine nähere Untersuchung; denn aus dem Wenigen, was ich während des heutigen Tagmarsches zu beobachten Gelegenheit hatte, möchte ich ihn vor der Hand nicht dem Kalke der Kreidereihe, sondern vielmehr jenem der Jurareihe zurechnen, wodurch sich auch die

Stellung des Sandsteins am Nordgehänge des Zygos als ein Parallelgebilde unseres Grünsandsteins nur noch mehr befestigen würde. Der Kalkstein der Klissura ist theils dicht, mit muscheligem Bruche und von weisser Farbe, theils ist er grau, von oolithischem Gefüge, die Körner innig mit der Masse verwachsen, voll von Versteinerungen. In seinen höher liegenden Ablagerungen ist der Klissura-Kalkstein sehr höhlenreich und zugleich sehr eisenschüssig.

Am 1. Juni 1839. Kanonendonner verkündete uns früh des Morgens das Geburtsfest Sr. Maj. des Königs. Auf dem mit Heldenblute benezten Boden hatte die Feier, das einfache Gebet für Hellas und seines edlen Königs Wohl, etwas eigenthümlich Ergreifendes und der Wunsch, unter jenen gewesen zu seyn, die sich das, was uns allein bleibt, „der Name“, auf eine so glänzende Art errangen, lag in einem solchen Augenblicke nahe.

Gegen Mittag verliessen wir Missolonghi, gelangten in 3 Stunden an den Phidaris (Evenos), wo einst der grobe Herkules den pfiffigen Centauer Nessos mausetod schlug, was ihm aber bekannterweise keine guten Früchte trug; passirten den Bergstrom nicht ohne Gefahr, überstiegen den Chalkis, einen Vorsprung des ätolischen Gebirgslandes, kamen wieder zur Küste und erreichten endlich den Klokova (Taphiassos), ein zweites Küstengebirge am Beginne der sogenannten Kaka Skala.

Die Kake Skala oder Kaka Skala ist ein Weg, der an der Küste um den senkrechten Abfall des Klokova herumführt, ein entsetzlich schlechter Weg, wie buchstäblich der Name sagt. Der Anblick von dem auf dem Peloponnes gegenüberliegenden Patrass und der ganzen malerischen Bucht, welche im weiten Bogen die Stadt umgibt, ist allerdings ausnehmend schön, da jedoch stellenweise jeder Fehltritt des müden Pferdes auf den glatten Felsen den Sturz in eine schauerliche Tiefe, wo die Meeresbrandung tobt, zur Folge haben würde, so ist der Genuss der herrlichen Fernsicht auf Augenblicke oft gestört. Dieser Weg soll einst noch viel schlechter gewesen seyn, was schwer zu glauben ist.

In der Festung Anti Rhion angelangt, der Festung Rhion auf dem Peloponnese gerade gegenüber, wurden wir von den

Offizieren wie alte Kameraden aufgenommen und verlebten mit ihnen einen äusserst angenehmen Abend.

Der Kalkstein der Klissura zieht sich in einiger Entfernung längs der Küste hin und endet erst am Phidaris, wo er sichtlich unter dem Kalkstein des Chalkis einschiesst, der offenbar dem Hippuritenkalke angehört. Die Kalkfelsen des Chalkis steigen schroff bis zu 1500 Fuss über das Meer an. In den Thaleinschnitten zwischen beiden Kalkbildungen beobachtet man den Sandstein von Vrachori zu Tage gehen, dessen oberste Bänke sehr grobkörnig, fast nagelfluеartig sind. Sie streichen NW. in SO., verflächen NO., scheinen daher auch hier dem Kalksteine, der Klissura aufgelagert, während sie jenen des Chalkis unterteufen dürften.

Zwischen dem Chalkis und der Kaka Skala am Klakova stösst man auf grosse Alluvial-Ablagerungen; der Klakova hingegen gehört wieder dem Hippuritenkalke an, so wie die Küste bei Anti Rhion den Gebilden der Diluvial- und Alluvial-Zeit.

4) Reise durch den Peloponnes. Rhion. Patrass. Kalavrita. Megalospileon. Olympia. Andritzina. Kalamata. Die Maina. Porto Quaglio und Kap Matapan. Marathonisi. Sparta. Tripolitza. Nauplia. Rückkehr nach Athen.

Am 2. Juni 1839. Am Morgen schifften wir uns sammt unsern Pferden, mit denen wir Ursache hatten zufrieden zu seyn, über die Meerenge von Lepanto nach Rhion auf dem Peloponnese hinüber. Rhion, an und für sich grösser als Anti Rhion, nimmt sich auch, da die Festung von den Franzosen reparirt wurde, besser und stärker aus. Nach einem anderthalbstündigen Ritte entlang der Küste waren wir in Patrass, wo wir bis zum 6. Juni ausruhten, Tagebücher ordneten, Briefe erhielten und schrieben, Mineralien nach Athen spedirten und uns zur neuen Reise, zu der durch den Peloponnes rüsteten.

Drei Jahre und einige Monate waren nun verflossen, dass ich Patrass das leztemal gesehen hatte. Zerstreute, kleine, hölzerne Häuschen, sehr wenige ansehnlichere Gebäude, viele Schutthäufen und eine schlechte Lokanda gaben dem durch

seine Lage bedeutenden Platze ein ärmliches Aussehen. Nun, ich musste staunen, sah ich eine bedeutende Stadt, der Angabe des Demarchen nach mit ungefähr 10000 Einwohnern, mit breiten, geraden Strassen, vielen grossen, zum Theile sehr hübschen Häusern, mit einem recht artigen Kasino und einem Hôtel zum goldenen Löwen, das ausser einer etwas billigeren Rechnung Nichts zu wünschen übrig liess. Vor Allem wurde ein alter Bekannter, der österreichische Consul Zuccoli aufgesucht. Er war einst der Begleiter des Reisenden Cailliaud auf dessen Zug mit Ismael-Pascha nach Sennaar, Fassokl und Schongollo. Ich kam so zu sagen noch warm von der tropischen Sonne aus jenen Ländern und wir hatten uns daher Vieles zu sagen, Vieles gegenseitig zu fragen. Mein Reiseplan war zunächst: von Patrass nach Kalavrita zu gehen, das berühmte Felsenkloster Megalospileon (die grosse Höhle) zu besuchen, sodann den westlichen Theil des Peloponneses bis zur Südspitze der Maina, Kap Matapan, zu durchstreifen und von dort über Sparta, durch den östlichen Theil des Peloponneses, mich nach Nauplia zu wenden und nach Athen zurückzukehren. Dieser Plan wurde auch binnen einem Monate ausgeführt.

Am 6. Juni traten wir unsere Reise an. Ueber Felder und durch Gärten auf der Küstenebene von Patrass führt der Weg bis zum Fusse des Gebirges Panachaikon (Voida), das wir $2\frac{1}{2}$ Stunden lang im Thale des Glavkos bis zum Hirtendörfchen Paladuna auf gutem Wege hinanritten. Ein schöner Eichenwald hält bis in das Thal von Kalavrita an. Von der Höhe des Weges sahen wir rechts die schneebedeckten Felsgipfel des Lampe und Olenos (6672 Fuss); vor uns aber hatten wir das noch höhere Kyllenegebirge mit dem Chelmos (7065 Fuss) und dem Zyria (7122 Fuss), insgesammt nach dem Taygetos in Lakedämonien die höchsten Berge des Peloponneses und den Nordrand von Arkadien bildend. Nach einem siebenstündigen Ritte trafen wir auf dem Gebirge bei Guzumista einen isolirten Chan, in welchem wir die Nacht zubrachten.

Am 7. Juni. Durch sehr pittoreske Thäler und Schluchten, inmitten prächtiger Eichen und Platanenwälder und hoher kühn gebauter Bergform, gelangtgen wir in $6\frac{1}{2}$ Stunden

nach Kalavrita; ein kleines Städtchen mit höchstens 300 Häusern am Nordwestgehänge des Chelmos. Die Lage von Kalavrita am obern Ende der Schlucht, welche Megalospileon vorüber an die Küste des Meerbusens von Lepanto hinausführt, ist niedlich; aber ungeachtet der bedeutenden Höhe über dem Meere* wegen der Versumpfung der Thalebene ungesund. Hier wurde im eigentlichen Griechenlande, nachdem die Insurektion in der Moldau und Wallachei bereits organisirt war, zuerst am 6. April 1821 in Folge der Aufforderung des Erzbischofes Germanos von Patrass zur Theilnahme am Freiheitskampfe, die Fahne des Aufstandes öffentlich erhoben, der sich sonach auch gleich einem Lauffeuer von Berg zu Berg und von Thal zu Thal über den Peloponnes verbreitete **.

Eine sehr interessante Bekanntschaft war mir die des Oberlieutenants und Gendarmerie - Stationskommandanten Berthiér, welchen ich bei'm Gouverneur traf. Geboren in Frankreich kam er noch als Kind nach Tarsus, lebte in Karamanien und im nördlichen Syrien 13 Jahre und spricht daher fertig türkisch und arabisch. Später kam er nach Egypten, zog in Nubien bis Waddi Halfa und gelangte endlich gelegenheitlich einer Loskaufung griechischer Sklaven in griechische Dienste. Ich fand an ihm einen Menschen voll gesunden Verstand, muthig und vom feinsten Anstande. Er drang wiederholt in mich, nicht ohne Bedeckung weiter südlich gegen Andritzina zu gehen, da die Bande des berüchtigten Gazavos (wenn ich den Namen recht aufzeichnete) vollen Ernstes diese Wegstrecke sehr unsicher mache. Zwölf Palikaren und zwei Gensdarmen wurden mir daher zu Begleitern bestimmt und um diesen geplagten Leuten nicht nur das Bittere der Reise, sondern auch das Süsse derselben zukommen zu lassen, welchen Witz ich in seiner Bedeutung erst später einsah, beredete mich Berthier die mir vor der Hand ganz unnütze Mannschaft gleich nach Megalospileon mitzunehmen, wohin ich noch des Abends abging.

* Das Schloss mit 3567, die Brücke im Thale mit 2103 Paris. Fuss Meereshöhe.

** Theilweise Kämpfe, die kurz zuvor an andern Orten vorfielen, trugen noch nicht den Charakter der allgemeinen Erhebung an sich.

Eine tiefe Felsschlucht zwischen senkrechten, kahlen, zerrissenen Wänden der Nagelflue führt der Kalavrita nach, welche man zweimal passiren muss, gegen Nordost. Das wilde Styxgebirge, ein Theil des Chelmos, erhob sich uns zur Rechten. Der Styx, ein Schneewasserbach, entspringt sehr hoch und noch im August soll am Ursprunge, wie man uns sagte, Schnee liegen *. Nach zwei Stunden wendeten wir uns auf das rechte Ufer des Baches und ritten auf einen vielfach gewundenen, aber breiten und guten Weg das steile Gehänge hinan zum Felsenkloster. Beim Anblicke von Megalospileon ging es mir, wie oft im Leben geschieht, ich fand nämlich meine Erwartung getäuscht, da ich mir, irregeleitet durch bildliche Darstellungen, das Ganze noch weit wilder und bizarrer vorgestellt habe **. Uebrigens ist auch das faktisch Bestehende seltsam genug. Das Kloster liegt am Fusse einer senkrechten, etwas überhängenden und ungefähr 400 Fuss hohen Felswand. Ein Theil desselben, nämlich Kirche, Keller, Küche, sind in das Innere einer grossen Felshöhle eingebaut (daher der Name), von welcher man aber, da die Fronte des ganzen Gebäudes gerade vor dem Eingange derselben steht und sich der Felswand von allen Seiten anschliesst, von Aussen fast nichts bemerkt. Merkwürdig ist die Unregelmässigkeit des ganzen Baues. Auf dem alten, soliden, festungsartigen, mit 10 Fuss dicken Mauern versehenen Unterbau hat man nach und nach, wie es scheint nach Bedarf, Zimmer an Zimmer der Felswand nach bis zur Höhe von 7 Stockwerken hinauf geklebt. Der ganze Oberbau ist von Holz, wo sich Gang auf Gang bis zu einer schwindelnden Höhe folgen. Am Fusse des Klosters befinden sich auf Terrassen die vielen Gärten der Geistlichen und neben dem Kloster liegen rechts und links an der Felswand die Wohnungen der Klosterbedienten, so wie gerade vor dem Hauptthore das Lokale zur Aufnahme von Fremden minderen Ranges. Steine, welche von der Felswand über dem Kloster losbrechen, fallen zwar nicht auf dieses, weil die Nei-

* Ueber den Styx s. m. Dr. Fiedler I, p. 398.

** Der Anblick von Megalospileon macht bei weitem nicht den tiefen Eindruck, wie jener von Mar Saba bei Jerusalem.

gung der Felswand selbst dasselbe schüzt; die in den Gärten Promenirenden hingegen werden dadurch sehr unliebsam molestirt und nach Umständen auch todtgeschlagen.

Oben auf der Felswand befinden sich zur Vertheidigung des Klosters zwei Blockhäuser und eine kleine Redoute, auch besitzen die Geistlichen zu diesem Zwecke zwei Feldstücke, eine Menge Flinten, Säbel u. dgl. Von den Blockhäusern zieht sich eine steile Schlucht nieder, in welcher man an das Kloster kommen kann, ohne von da aus gesehen zu werden. Die Befestigungsanstalten sind im Ganzen ziemlich verwahrlost, doch gaben sie im Freiheitskampfe einer Menge reicher, in das Kloster geflüchteter Familien Schutz. Damals wurde dasselbe von 800 Bewaffneten vertheidigt und Ibrahim-Pascha musste unverrichteter Sachen wieder abziehen, was ihm, wenn die Absicht das Kloster zu nehmen wirklich sein Ernst war, gerade nicht zum Ruhme gereichen dürfte, denn dasselbe scheint mit seiner schwer zu vertheidigenden und ganz blossgestellten Fronte und bei den von mehreren Seiten möglichen, zum Theil maskirten Zugängen, keineswegs uneinnehmbar zu seyn. — Durch den in die Höhle eingebauten Theil des Klosters theilt sich dieselbe in drei Etagen. Die Kirche ist klein, aber reich. Da den Angaben der Geistlichen zufolge, denen ich nicht nachrechnen will, das Kloster bereits 1400 Jahre zählen soll, so darf man sich nicht wundern, in der Kirche ein vom Evangelisten Lukas eigenhändig gemaltes Marienbild zu finden. Die Küsse von Jahrhunderten haben das Gemälde etwas undeutlich gemacht und ein Urtheil über dessen Kunstwerth ist daher nicht leicht möglich. Am besten fanden wir den Keller besezt. Da ist ein wahrer Schatz von Wein niedergelegt und die Fässer, berühmt so weit Hella's Zunge reicht, geben dem Heidelberger wenig oder nichts nach. Bedeutend schlechter bestellt ist die Bibliothek und nur an Eckel erregender, jede Vorstellung übersteigender Unreinlichkeit reichen sich alle Elemente des klösterlichen Stilllebens auf Megalospileon brüderlich die Hand. Das Kloster zählt jezt (1839) 125 Mönche, darunter sehr viele junge Leute, auch Knaben; wahrscheinlich des Unterrichtes und der Vorbereitung zum kontemplativen Leben wegen innerhalb dieser Mauern. Die jährliche Einnahme

des Klosters gab man uns, wahrscheinlich viel zu geringe, auf 72,000 Drachmen an.

Wir wurden freundlich aufgenommen und in dem Fremdenzimmer oberhalb des Haupteinganges einquartirt, unsere Palikaren und Diener aber mussten ausserhalb des Thores bleiben. Das war auch recht gut, denn es mochte wohl kaum eine Stunde vergangen seyn, so war unsere ganze Bedeckung schon so betrunken, dass nur mehr ein unartikulirtes Geschrei zu uns herauf erscholl und es mir nun mit einemmale klar wurde, was Berthier mit dem Süssen der Reise verstanden hatte. Ich wähnte durch diesen Lärm den klösterlichen Frieden gestört — doch nein! — am nächsten Morgen erfuhr ich durch unsere Pioniers, von denen der eine, ein Baier, mehr aushalten konnte als die Uebrigen, dass sich, nachdem wir zu Bette waren, mehrere der Geistlichen jüngeren Schlages ausserhalb der heiligen Pforte einfanden und unsere becherfesten Palikaren in ihrem Kampfe mit dem Klosterkeller die Nacht durch auf das Kräftigste unterstützten.

Am 8. Juni. Um Mittag verliessen wir Megalospileon. Ich keineswegs mit jenem wehmüthigen Gefühle, mit dem ich einst vom Sinaikloster, seinen heiligen Erinnerungen, seinem stillen Frieden schied. Unsere liebenswürdige Bedeckung, „der kanibalisch wohl war, wie zwölfhundert Säuen", beliebte sich mit Schiessübungen zu ergötzen. Die Kugeln ihrer langen Arnautenflinten pfiffen in allen möglichen Richtungen um unsere Köpfe. Es war nur Spass, doch erlaubte mir mein Nationalgefühl nicht, ihrem Vergnügen Einhalt zu thun, denn wie leicht hätten Arkadiens halbwilde, knoblauchduftende Söhne einen solchen Verbot falsch deuten und ihn als Furcht auslegen können! — Ueberdiess machte ein tüchtiger Gewitterregen der Geschichte bald ein Ende und durchnässte uns alle, bevor wir noch Kalavrita erreichten, bis auf die Haut.

Bei einem geognostischen Rückblicke auf das von Patrass bisher durchzogene Terrain sehen wir im Ganzen, mit Ausnahme der mächtigern Entwicklung jüngerer Gebilde, dasselbe Felssystem, welches wir im gegenüberliegenden Theile von Rumelien beobachteten. So besteht das ganze Gebirge Panachaikon, welches im weiten Bogen die Bucht von Patrass vom

Gestade des lepantischen Meerbusens bis zur Thalebene der Kamenitza umschliesst, aus dichtem Kalkstein, der von mächtigen Lagerstätten von Hornstein und einem eigenthümlichen, quarzigen, rothen, eisenschüssigen Gesteine begleitet wird, welches leztere ich dem offenbar dem dichten Kalkstein untergeordneten Hornsteine ganz parallel stellen zu dürfen glaube. — Auf dem Wege von Patrass nach Kalavrita fand ich auf dem Panachaikon bei Guzumista in einem Blocke des dichten Kalksteins einen grossen Belemniten. Mit dem Hornsteine, der den Kalk begleitet, brechen meistens auch rother Kieselschiefer und ein sehr armer Rotheisenstein ein. Stellenweise findet man den Kalk sehr dünne geschichtet, so dass man steinbruchmäsig Deckplatten gewinnt.

Reitet man von Guzumista auf dem Wege nach Kalavrita das Thalgehänge hinab, so sieht man den dichten Kalkstein von einem Nageflue-artigen Konglomerate bedeckt, welches an seiner Auflagerungsgrenze Schichten eines grünen, chloritischen Sandsteins führt, den ich als das unmittelbare Liegendgestein dieses meiner Ansicht nach der tertiären Zeit angehörenden Konglomerates ansehe. Die Ausdehnung dieser Nagelflue ist sehr bedeutend, denn sie findet sich nicht nur längs des nördlichen und nordwestlichen Saumes des peloponnesischen Gebirgsstockes aufgelagert, sondern sie dringt auch buchtenartig in die meisten Thäler, welche die Ablagerungen der ältern Felsgebilde durchschneiden, ein, und steigt mit leztern, als deren oberste Auflagerung, zur Meereshöhe von einigen tausend Fuss empor. Sie bildet ein sehr festes Konglomerat von Kalk-, Hornstein-, Kieselschiefer- u. dgl. Geschieben, verbunden durch ein kalkigsandiges Zement. Die Geschiebe finden sich von der Grösse eines Taubeneies bis zu der eines Kubikfusses. Die Nagelflue ist immer geschichtet und zwar meistens in sehr mächtigen Bänken, deren durchschnittliches Streichen ich NW.—SO., bei einem sehr sanften Einschiessen gegen SW. fand. Häufig wechsellagert dieses Konglomerat mit einem grobkörnigen Sandstein und geht stellenweise in diesen über.

Sehr interessant war mir die Physiognomie der Berge, welche dieses merkwürdige Konglomerat bildet und welche

zum Theile ganz ähnlich jener der grobkörnigen Granit- und Syenitberge Oberegyptens und Arabiens ist. Die nämlichen unförmigen, gerundeten, kuppenartigen, nackten, wild über einander geworfenen und aufeinander gethürmten Felsmassen sieht man hier, wie dort, bei einer doch so sehr verschiedenen Gesteinsnatur. Besonders ausgezeichnet zeigt sich diese Erscheinung auf dem Wege von Kalavrita nach Megalospileon, dessen ganze Umgebung dieser Nagelflue angehört, welche daselbst in senkrechten, an 1000 Fuss hohen Felswänden ansteigt, zu den höchsten Punkten der zunächst liegendeu Berge sich erhebt und reich an Höhlen und Quellen ist.

Das Centrale des Kyllenegebirges besuchte ich selbst nicht, nach Dr. Fiedler aber, der eine Wallfahrt zum Styx unternahm, besteht dasselbe, ganz entsprechend der zentralen Bildung der Gebirgsstöcke Griechenlands überhaupt, aus dichtem Kalksteine, Glimmerschiefer, Quarzfels, Thonschiefer und Epidotgestein.

Am 9. Juni. Unsere Bedeckung war nun wieder nüchtern geworden und wir zogen mit Anstand in schönster Schlachtordnung aus, der Generalstab voran. Der Weg führt am rechten Ufer der Kalavrita das Gebirge hinan. Man passirt das am andern Thalgehänge liegende, grosse Dorf Wissoga, zugleich gegenüber ein niedlich auf dem Gebirge im Eichenwalde halb verborgenes Kloster, und erreicht in 3 Stunden das bereits hoch am Olenos liegende Dorf Sabanos, wo auf den Feldern umher die Bauern gerade mit Vertilgung der Heuschreckenlarven beschäftigt waren. Ein alter Phalangitenkapitän bewirthete uns mit Kaffe und von ihm erfuhren wir, dass oberhalb des Dorfes im Gebirge eine Thermalquelle sich befindet, deren Nymphe übrigens eine gemeine Denkweise zu besitzen scheint, denn um geheilt zu werden, müssen die Kranken vorerst Geld in das Wasser legen.

Ein entsetzlich schlechter Weg führt von hier über einen Rücken des Olenos nach dem Dorfe Dessinos. Ein schönes Alpenthal, waldgrüne Berge, hie und da ein Kloster oder Landhaus machen übrigens die Tour nicht unangenehm und erst als wir ein paar Stunden weiter in einem am Wege liegenden Chane gar nichts, was einem Nahrungsstoffe für Mensch und

Vieh gleich sehen möchte, vorfanden, wurden wir etwas ungehalten und lenkten rechts ab in eine tiefe Felsschlucht hinauf, wo wir in dem eine Stunde entfernten Dorfe Liwarzi, am Fusse des Lykotheasselo, eines Theils des Olenos, Unterkunft fanden. Die Bewohner dieses Adlernestes, welche uns schon von Ferne die Schlucht heraufkommen sahen, empfingen uns unter Vortritt des Grammatikos vor dem Dorfe. Der Zustand des leztern liess mich fast vermuthen er habe die grosse Schlacht unserer Palikaren gegen die Weinfässer auf Megalospileon mit Auszeichnung mitgeschlagen. Sobald wir in sein Haus eingetreten waren erschien er mit zwei riesenhaften Laiben Brod, welche er mir und meinem Freunde Philippos vorschnitt und schon war er im Begriffe deren mehrere zu holen, als seine kleine, nette Frau auf unsere Bitten seinem Beginnen kategorisch Einhalt that.

Im Oriente ist immer, in solange man sich nicht einsperrt, freier Entrée. Der Besuche war daher kein Ende, unter denen mich übrigens der eines alten Kapitano aus der poetischen Klephtenzeit am meisten ansprach. „Wenn die Sonne aufgeht", so eröffnete er uns sein politisches Glaubensbekenntniss, „kann sie unmöglich alle die tiefen Thäler und Schluchten sogleich erwärmen, es geschieht diess vorerst nur an den höchsten Punkten, je höher sie aber steigt, desto mehr verbreiten sich ihre belebenden Strahlen und steht sie auf ihrer Höhe, dann erfüllt sie Alles mit Licht und Wärme". Möchten doch viele der kenntnisslosen und boshaften Schwätzer über Hellas und seine administrative Entwicklung bei diesem alten Klephten auf den wilden Höhen des Olenos sich Takt und Weisheit holen, vielleicht würden sie nicht fortan den natürlichen Lauf der Sonne so unnatürlich stören wollen.

Dem Thale der Kalavrita nach aufwärts und jenseits des Olenos-Rückens, den wir heute passirten, in den Thälern des Quellengebietes der Dogana (Erymanthos), beobachtet man an mehreren Stellen lokale Auflagerungen von Kalktuff den dichten Kalkstein bedecken. Wahrscheinlich sehen wir in diesen jüngsten Kalkgebilden nur die Absätze einstiger, längst versiegter Thermen; eine Ansicht, die sich auf das natürlichste aus der Anschauung des Terrains bei Lipso, an den Termo-

pylen, bei Patradschik u. s. w. folgert, wo sich die Thermen ganze Berge und Hügel bauten und noch fortan bauen. Dort wo ich auf dem Wege von Kalavrita nach Diwri den Olenos passirte besteht derselbe ganz aus dichtem Kalkstein, begleitet von rothem eisenschüssigem Quarzfels, Hornstein und chloritischem Sandstein, der in einen dickschieferigen, chloritischen, sandigthonigen Schiefer übergeht, wieder ein wahres Musterbild des Macigno.

In der Umgebung des Dorfes Liwarzi, zwischen dem Olenos und Lampe und am Lykotheasselo, erhebt sich der Kalk in grauen, kahlen, senkrechten Wänden. Er ist geschichtet, seine Schichten sind jedoch, übrigens unter steter konzentrischer Anordnung, auf das mannigfaltigste gebogen und gekrümmt. Am Fusse des Lykotheasselo sezt im Kalke ein mächtiges Hornsteinlager mit Kieselschiefer und Euphotidgesteinen auf.

Am 10. Juni. Von Liwarzi begaben wir uns wieder auf den Hauptweg von gestern zurück, der im Ganzen das Flussthal des Erymanthos verfolgt, sehr häufig aber hoch an den Gehängen hinführt. Nach zwei Stunden waren wir am Kloster Tripotamos, nur von einem Mönche und einer Nonne bewohnt, wurden zwei Stunden weiter im dunklen Eichenwalde von Hirten mit ein paar ganz vorzüglich gebratenen Lämmern bewirthet, liessen Diwri am Lampe rechts zur Seite liegen und gelangten endlich von da nach $3^1/_2$stündigem Ritte über hohe Berge und durch tiefe Hohlwege hinaus auf das schöne Plateau von Elis, welches westlich gegen die Küstenebene, südlich gegen den Alphios (Ruphia, Carbonaro) abfällt.

Wir wendeten uns nun westlich, ritten theils zwischen Weingärten, theils durch Eichenwald nach dem Dorfe Kumani und fanden dort bei Kapitän Kosta die gastfreundlichste Aufnahme. Ringsherum hat die Natur alles aufgeboten, um das Land zu schmücken, doch ist das Volk arm, weil es faul ist und sich dadurch von dem sonst so thätigen Griechen, namentlich von jenem der Inseln und Rumeliens, sehr zu seinem Nachtheile unterscheidet.

Die Berge, welche zunächst das schöne Thal von Liwarzi bis Diwri einschliessen und als die Vorberge des Olenos und

Lampe betrachtet werden müssen, bestehen durchweg aus dichtem Kalkstein, der jedoch jüngerer Bildung als jener, welcher die Hauptgebirgsmasse bildet, zu seyn und mehr dem Hippuritenkalke des Kerata parallel zu stehen scheint. Dieser Kalk ist dicht, hellgrau und enthält Nieren und Straten jener schwarzen Feuersteinmasse, welche der Engländer „chert" nennt. Am Kloster Tripotamos herrscht der ältere Kalkstein vor, begleitet von chloritischem Sandstein, drei Stunden südlicher aber ändert sich neuerdings die Formation. Der Kalkstein wird sehr schiefrig, im Querbruche dicht, enthält viel Kalkspath, Nieren und Straten des erwähnten schwarzen Feuersteins und einzelne Schichten dieses Kalksteins nehmen einen sandigmergeligen Charakter an*.

Zwei Stunden südlich von Diwri, auf dem Wege nach Lala, beobachtet man in den dortigen äusserst wilden Gebirgsschluchten mehrere jüngere, ohne Zweifel tertiäre Felsbildungen, welche die Kreidekalke und den Macigno bedecken. Es sind diess schiefrige Mergel und ein grünlichbrauner, glimmeriger Sandstein, der der Nagelflue von Kalavrita und Megalospileon parallel stehen dürfte. Bald darauf betritt man das Plateau von Elis, die Hochebene von Lala, die so, wie das ganze Terrain im untern Flussgebiete des Alphios, aus Pliocen-, Diluvial- und Alluvial-Bildungen besteht, durch welche die ältern Felsbildungen nur hie und da zu Tage gehen. Diese jüngern Gesteine sind theils Meeres-, theils Süsswassergebilde und bestehen in Sandstein, nagelflueartigen Konglomeraten, Mergel, Thon (Braunkohlen führend) u. s. w. Sie werden von Schuttland und den Alluvien der neuesten Zeit bedeckt.

Bei Kumani** trifft man den pliocenen Süsswasserkalkmergel von Kumi auf Euböa, nur etwas sandiger als dort. Derselbe bedeckt im Peloponnes die Nagelflue von Kalavrita.

* Bei Diwri sah Dr. Fiedler mit diesen kieseligen Straten bituminösen Schiefer in ganz dünnen Lagen auftreten, der sehr leicht brennt, zwar grossen Rückstand hinterlässt, aber doch zum Theerschwellen benüzt werden könnte. — Sollten diese bituminösen Schiefer zur Asphalterzeugung geeignet seyn, dann würde der Gegenstand sehr an technischer Bedeutung gewinnen. Ich fand den kieseligen Einlagerungen hie und da Schwefelkies beigemengt.

** Kūmānī.

Am 11. Juni. In Duka, $2^1/_2$ Stunden südlich von Kumani und nordwestlich von Lala im Gouvernement Pyrgos, sollten wir unsere Bedeckung wechseln. Der Grammatikos, als Stellvertreter des Demarchen, verweigerte uns jedoch nicht nur diese, sondern auch die Anweisung eines Quartiers. In ersterer Beziehung sandte Philippos sogleich einen Boten nach Pyrgos an den dortigen Gouverneur, in zweiter hingegen wurde der boshafte Grammatikos von unsern Pionieren eines bessern belehrt. Um jedoch, da wir von hieraus eine Exkursion zu den bei Gummero vorkommenden Braunkohlen vorhatten, keine Zeit zu verlieren, liessen wir unsere Sachen einstweilen in der Gendarmeriekaserne unterbringen, behielten unsere alte Bedeckung bei und machten uns ungesäumt nach dem nordwestlich von Duka liegenden Gummero (Gymeria?) auf den Weg.

Hohe und sehr steile Berge, gefährliche Abgründe und tiefe Hohlwege, bei einem ganz mit Eichen- und Tannenwald bedeckten Terrain, machten die Anwendung einiger Vorsicht nöthig, um nicht in einen Hinterhalt des Gazavos zu gerathen, mit welchem mir hier ringsum die ganze Bevölkerung in Compagnie zu stehen schien. Bei der Nähe des Meeres und des im grössten Theile des Jahres hindurch triftbaren Alphios liegt der Gedanke an eine zweckmässige Benützung der schönen Waldungen, die sich über einen grossen Theil von Elis ausbreiten, sehr nahe.

Ungefähr in der Hälfte des Weges von Kumani nach Gummero liegt das Dorf Persena. Von der Höhe oberhalb desselben geniesst man eine bezaubernde Aussicht auf die weite Ebene von Elis, wo scharf und zackig die olenischen Felsen bei Gastuni emporsteigen, auf das offene Meer und die Insel Zante, il fiore di Levante. In Gummero verweigerte man uns zur Abwechslung gegen Bezahlung jede Verabfolgung von Lebensmitteln, bis auch hier die Pioniersdressur den erwünschten Erfolg hervorbrachte.

Bis Duka hatten wir auf unserer heutigen Wanderung ein bergiges Schuttland durchzogen, in welchem sich unter andern auch Trümmer von Quarz und Feldspathgesteinen finden. Bei Persena wechselt ein junges Nagelfluegestein

mit Gerölle und lockerm, gelbem, mergeligem Sandstein, welch' lezterer auch, sowie Kalktuff, dieses Nageflue-artige Konglomerat stellenweise bedeckt.

Am 12. Juni. Eine halbe Stunde nordwestlich vom Dorfe Gummero tritt der Diluvialsandstein von Persena in sehr mächtiger Entwicklung auf. Eine dem Ansehen nach zu 1000 Fuss über die Meeresfläche ansteigende und aus Lehm und Sand mit Meeres- und Süsswasserkonchylien bestehende Kuppe lässt in ihrem obern Theile eine söhlig durchsetzende, ungefähr 3 Fuss mächtige Lehmbank beobachten, welche von gering mächtiger Braunkohle oder vielmehr bituminösem Holze, unrein, von ganz schlechter Qualität und zudem von geringer lokaler Ausdehnung, begleitet wird. Unterhalb dieser Kohle sezt in der Lehmbank eine Muschelstrate auf, die sowohl Meeres- als Süsswasserkonchylien, vorwaltend aber erstere, enthält.

Von Gummero eine Viertelstunde in Nordost zieht sich ein Rücken des nagelflueartigen Konglomerates (ebenfalls Diluvium) gegen die Küste zu. Am Fusse dieses Rückens findet man im Schuttlande einzelne, wenig verkohlte Stämme bituminösen Holzes. Eine zusammenhängende Bank desselben konnte ich nicht ausmitteln.

Obwohl dieser Sachverhalt sehr wenig Einladendes zu einem Bergbauunternehmen hat und ich wenig Hoffnung zur Erbauung einer nutzbaren Braunkohle in diesem Terrain hege, so wäre es doch nicht ganz ohne Interesse, gelegenheitlich hier einige Schürfversuche vorzunehmen.

Von Gummero ritten wir wieder den alten Weg nach Duka zurück, wo sich unterdessen durch den Einfluss des Gouverneurs von Pyrgos so Manches geändert hatte. Eine rüstige, frische Bedeckung stand bereit, beim Pfarrer erwartete uns ein gutes Quartier und nicht nur dessen hübsche Tochter machte recht liebenswürdig die Honneurs, sondern alle Leute, selbst der boshafte Grammatikos, waren freundlich und höflich geworden.

Am 13. Juni wendeten wir uns, wiederholt in Braunkohlenangelegenheiten, westlich nach dem von Duka $2\frac{1}{2}$ Stunden entfernten, von 6 Familien bewohnten Dörfchen Strabo Kephala. Auf dem Wege dahin sahen wir nur Kalk-

mergel, bedeckt vom Nagelflue-artigen Konglomerate der Diluvialzeit. — Eine halbe Stunde nordöstlich von Strabo Kephala, wo der von Duka dahin führende Weg über den Bach geht, hat man zur Linken eine senkrecht abstürzende Mergelwand. Ungefähr in der Mitte dieser Wand sezt eine 2 bis 3 Fuss mächtige Braunkohlenbank durch, welche NW. in SO. streicht und unter 19° in SW. verflächt. Die Kohle am Ausgehenden ist schiefrig und thonig, folglich unrein und schlecht, wie es übrigens an dem Ausgehenden der Braunkohlen sehr häufig beobachtet wird. Dieses Vorkommen gehört hier einem Erdfalle an, da aber unmittelbar hinterhalb desselben das Gebirge in seiner Gänze ansteht, so wäre es nicht unwichtig das eigentliche Lager daselbst aufzusuchen, zu welchem Zwecke ein wenige Lachter tiefer Schramm gerissen werden müsste, da am Fusse der Wand, wo die Abrutschung geschah, Anhäufungen von Schutt und Gerölle liegen, welche das Ausgehende der Kohle bedecken. Dass diese Bank im ganzen Gebirge ansteht, dürfte kaum zu bezweifeln seyn, denn eine halbe Stunde dem Graben nach aufwärts sieht man sie unterhalb des Waldes wieder zu Tage gehen. In dem Falle, dass es gelänge die Kohle unten am Bache im ganzen Gebirge mittelst eines Versuchsstollens bauwürdig auszurichten, wozu die grosse Masse des Gebirges, welche auf der Kohle liegt, grosse Hoffnung geben dürfte, da meiner Ansicht nach die Grösse des Druckes einen wesentlichen Einfluss auf die Beschaffenheit der Kohle ausübt, so würde auch die obenerwähnte Ausdehnung dieser Kohlenbank ihrem Ansteigen nach um so mehr an Bedeutung gewinnen, als eigentlich das ganze Plateau von Elis und das ganze untere Flussgebiet des Alphios der Braunkohlen-führenden Formation angehört, eine Ausdehnung, welche jene des Kohlenterrains bei Kumi auf Euböa weit übertrifft, als an Grubenholz ringsumher kein Mangel ist und ein ungefähr 3 Stunden langer Fahrweg bis zur Stelle an den Alphios, wo er für leichtere Barken einen grossen Theil des Jahres hindurch bis zum Meere schiffbar ist, des Terrains halber keine gar so bedeutende Auslage herbeiführen würde. In der Umgebung dieses Vorkommens gehen im sandigen Mergel noch an mehreren Stellen Kohlenbänke zu Tage. So

sieht man, wenn man von dem Punkte, wo der Weg von Duka nach Strabo Kephala den Bach durchschneidet, eine halbe Stunde in der Schlucht, welche die Landleute Tholon neron (schwarzer Schlamm vom trüben Wasser) nennen, aufwärts geht, unterhalb dem links auf dem Berge liegenden Dorfe Potho, nach einander an 3 Orten Kohlenbänke zu Tage gehen. Die am tiefsten liegende Bank ist 3 Fuss mächtig und die Kohle vom Ausgehenden zum Theile vollkommen brauchbar. Uebrigens liegt die ganze Schlucht voller Kohlenstücke, welche das Wasser von Zeit zu Zeit losschwemmt.

Eine halbe Stunde nördlich von Strabo Kephala befindet sich ein Berg, der Merovigli genannt wird. Er bildet gegen das genannte Dorf eine senkrecht abgestürzte Wand und besteht ganz aus sandigem Diluvialmergel, der in thonigen, lockern Sandstein übergeht und von Schutt und Konglomerat bedeckt wird. Wenn man die tiefen, engen Schluchten hinansteigt, was mit grosser Beschwerde verknüpft ist und mich sogar, als Gebirgsländer, bis zur Erschöpfung ermüdete, wobei ich jedoch das interessante Schauspiel des Kampfes eines grossen Uhu mit einer Schlange genoss, so bemerkt man in der Mitte des Berges eine Schicht blauen Kohlenlettens mit Meereskonchylien, hierauf liegt eine Austernbank, dann wieder Kohlenletten und hierauf folgen im sandigen Mergel, der sehr locker ist und zu Sand zerfällt, zwei Braunkohlenbänke parallel übereinanderliegend. Sie sind unter sich etwa 14 Fuss entfernt und jede für sich ist 1 bis 2 Fuss mächtig. Die Kohle ist ganz schlecht, das lokale Vorkommen in der Ausdehnung beschränkt, folglich wenig Hoffnung vorhanden.

Diess sind im Ganzen die Braunkohlenvorkommen, welche ich in Elis zu sehen bekam. Mit Rücksicht auf die ersterwähnten beiden Lokalitäten bei Strabo Kephala und am Tholon Neron, auf die grosse Ausdehnung der Braunkohlenführenden Diluvialformation im Flussgebiete des untern Alphios überhaupt und insbesondere auf den Umstand, dass aller Wahrscheinlichkeit nach unter der Thalsohle sich noch tiefer liegende Kohlenbänke befinden werden, deren Kohlen der zusitzenden Grundwasser halber ohne Zweifel frischer und besser seyn dürften, sehe ich die Einleitung einiger tiefer

Bohrversuche als offenbar angezeigt an. Am besten dürfte sich zur Wahl der Bohrplätze die kleine Ebene auf dem Wege von Strabo Kephala nach Olympia am Alphios in der Nähe der Mühlen und ungefähr 1 Stunde vom erstgenannten Dorfe entfernt eignen. Würden auch Bohrlöcher bis zu 300 Fuss und selbst darüber niedergestossen werden müssen, so wäre der Milde des zu durchbohrenden Gesteines halber die Auslage verhältnissmäsig nicht von grosser Bedeutung.

Von Strabo Kephala ritten wir in zwei Stunden thalab zum Alphios, an dessen rechtem Ufer wir die geheiligten Ruinen von Olympia, den Sitz der olympischen Spiele, betraten. Bei dem ästhetischen Sinne der alten Griechen, die ihre heiligsten Tempel meistens aus dem edelsten Baumateriale aufführten, möchte ich es bezweifeln, dass die Ruinen des sehr grossen Tempels, welche man daselbst noch sieht und die in wenigen Trümmern kanellirter Säulen aus nagelflueartigem Konglomerate bestehen, einst dem Tempel des Jupiter Olympius angehörten. Vielleicht ist lezterer spurlos verschwunden. Nebenan stehen die bescheidenen Reste zweier kleiner, christlicher Kirchen.

Der Uebergang über den Alphios war seines hohen Wasserstandes wegen nicht ohne Gefahr und eines unserer Pferde wurde vom Strome umgeworfen, aber glücklich noch gerettet. Leider war es gerade dasjenige, was die Bücher und Karten nebst Kleider und Wäsche meines Gefährten Philippo's geladen hatte. Im Angesichte von Olympia wurde daher eine grosse Trockenanstalt aufgeschlagen. Gerade 1 Stunde vor uns hatten 6 lumpicht aussehende, scharf bewaffnete Männer den Alphios passirt. Vielleicht war es Gazavos mit seinem Stabe, da wir aber, im Walde von Strabo Kephala jagend sehr oft schossen und diese Leute unsere Schüsse gehört haben müssen, so scheinen sie nicht Lust gehabt zu haben, zu warten was da komme. Eine halbe Stunde vom linken Ufer des Alphios entfernt liegt das grosse Dorf Makrissia, wo wir blieben und von Mücken gemartert die Nacht zubrachten.

Am 14. Juni. Südlich des Alphios betritt man ein ausgedehntes und hoch ansteigendes Gebirgsterrain, die Berg-

kette des Mynthas, welche sich in massigen, wilden Gruppen beiderseits, gegen die Küste und nach Arkadien, verzweigt, die Landschaft Triphylia aus Nordwest in Südost durchsezt, weiterhin als Grenzgebirge zwischen Messenien und Arkadien, jedoch unter andern Namen, auftritt und sich endlich der hohen Gebirgskette des Taygetos oder Pentadaktylon in Lakedämonien anschliesst.

Wir ritten von Makrissia 3 Stunden lang die Vorberge des Mynthas hinan, passirten das sehr grosse Dorf Krestina, das kleine Dorf Mundrisa und gelangten endlich in das nicht minder unbedeutende Dorf Greka. Ueberall fanden wir Schmutz, Faulheit, Armuth, Nichts, was uns an das Arkadien sentimentaler Schwärmer hätte erinnern können, ausser eine wildkräftige, erhabene Natur. Nachdem wir den Rücken der Vorberge des Mynthas überstiegen hatten, liessen wir uns in das Thal von Longo hinab.

Das Centrale des Mynthas gehört dem dichten Kalksteine und dem ihn begleitenden Sandsteine (Macigno) an; die Vorberge jedoch, bis auf die Höhe oberhalb Greka, bestehen aus den Diluvialablagerungen, die wir bereits aus dem Flussgebiete des untern Alphios kennen und welche hier nur hie und da vom Grundgebirge durchbrochen werden. Oberhalb Greka verschwinden die jüngern Auflagerungen und das Gebirge gehört ganz dem chloritischen, quarzigen Sandsteine an, der von weissem, dichtem Kalkstein bedeckt wird, welcher beim Zerschlagen einen sehr starken bituminösen, zum Theile an Schwefelwasserstoff erinnernden Geruch entwickelt. Auf der Höhe des Gebirgsrückens, von dem man in das Thal von Longo niedersteigt, sezt ein mächtiges Hornsteinlager auf, welches 1 h. streicht und 7 h. verflächt. Der Hornstein ist geschichtet. Auf den manchfach gebogenen, dünnen Straten des sehr eisenschüssigen Gesteins zeigt sich zwischen den Gesteinsablosungen Eisenglimmer und Anflug von Kupfergrün.

Unterhalb dem Dorfe Longo, längs des Weges nach Zilechowa, sieht man an 4 Stellen Braunkohlen zu Tage gehen. Diluvien und Alluvien erfüllen das ganze Thal und die Kohlen, an ihrem Ausgehenden von schlechtester Beschaffenheit, ein sehr jugendliches Gebilde und durch die nahen Kalkrücken in

der lokalen Ausdehnung jedenfalls sehr beschränkt, liegen theils ganz frei und unbedeckt am Tage, theils befinden sie sich unmittelbar unter der Dammerde oder setzen im Schuttlande auf. Die bedeutendste dieser Kohlenbänke besitzt eine Mächtigkeit von 6 Fuss. Auf ihr liegen im Lehm und Schutte Straten eines thonigen Raseneisensteins, dessen Vorkommen sehr an dasjenige des thonigen Sphärosiderits oberhalb der Braunkohlen zu Kumi erinnert. Auch das Vorkommen dieses Raseneisensteins ist nur beschränkt, dürfte aber doch den Thalbewohnern wegen der Leichtflüssigkeit der Erze und bei Benützung sogenannter Stücköfen um so leichter zu einer kleinen Erwerbsquelle werden, da sich in der Nähe Holz und Wasserkraft finden. Der Diluvialschutt enthält Meereskonchylien.

Nachdem wir über die Entfernung von Andritzina die verschiedensten und widersprechendsten Angaben anhören mussten, fanden wir endlich, dass es für heute nicht mehr möglich sey, diesen Ort zu erreichen. Unsere Packpferde waren so ermüdet, dass wir neue requiriren mussten und um zuletzt Andritzina im Dunkel der Nacht nicht ganz zu verfehlen, blieben wir in dem hoch auf dem Gebirge zwischen wilden Kalkfelsen liegenden Dorfe Zilechowa über Nacht, welche verschiedener lebender Kleinigkeiten halber gerade nicht zu den süssesten des Morgenlandes gehörte. Gegen Zilechowa steigt man das Centrale des Mynthas (hier Cotylas) hinan. Das herrschende Gestein ist der dichte Kalkstein, begleitet von dem oft erwähnten Hornsteine und quarzigen Sandsteine.

Am 15. Juni. In zwei und einer halben Stunde gelangten wir nach Andritzina, das schönst gelegene Bergstädtchen in Arkadien, mit ungefähr 1600 Einwohnern. Umgeben von hohen Bergen geniesst man gegen Norden einer herrlichen Fernsicht in das Flussthal des Alphios und darüber hin bis zu den schneebedeckten Felskuppen des Olenos, Lampe und Kyllene.

Am 16. Juni. Von Andritzina östlich eine Viertelstunde entfernt soll sich Kupfererz finden. Ich ritt dahin, konnte aber diese Stelle nicht finden, welche übrigens Dr. Fiedler beschreibt und deren Vorhandenseyn ich auch keineswegs

bezweifle. Das Gebirge fand ich durchgehends aus Sandstein, wechselnd mit dichtem Kalkstein, bestehen, die von grossen Lagern von Hornstein, von einem eigenthümlichen dunkelbraunrothen, harten, schiefrigen, thonigen Gesteine und von Thonschiefer begleitet werden.

Glücklicher war ich bezüglich einer zweiten Fundstätte dieser Erze*, zwei Stunden südwestlich von Andritzina. Auf dem Wege sieht man gleich ausserhalb der Stadt, das Gebirgsgehänge hinan, den dichten Kalkstein mit Thonschiefer in dünnen Lagen wechseln, dann folgen Sandstein und sandiger Thonschiefer, endlich wechseln wieder, wie anfänglich, Kalkstein und Thonschiefer. Der Thonschiefer wird endlich sehr eisenschüssig, roth, vorherrschend, wechselt stellenweise in dünnen Lagen mit Hornstein (ganz die Macignoform) und scheint eigentlich das fragliche erzführende Gestein zu seyn. Die Erze, so weit ich sie kennen lernte, finden sich auf den Schichtungsflächen und Gesteinsablosungen als Anflug und Ueberzug und bestehen in Rothkupfererz und ausgezeichneter Antimonblende: dunkelroth, grauroth, büschelförmig, strahlig in blumigen Zeichnungen. Das ganze Vorkommen ist mehr wissenschaftlich als technisch interessant; denn für eine Bergbauunternehmung möchte ich mir nicht getrauen einen günstigen Erfolg hier vorherzusagen.

Am 17. Juni. Nach einem Ritte von 4 Stunden in südlicher Richtung erreichten wir von Andritzina aus die auf der Höhe des Gebirges liegenden Reste des Tempels des epikurischen Apollo bei Bassä. Theils durch die poetische Wahl des Standpunktes mit der Aussicht über die Bucht von Messenien, in die Ebene von Kalamata, in die Gegend von Navarin, auf den schneebedeckten Taygetos und die wilden Berge der Maina, sowie in das Innere von Arkadien, theils durch das herrliche Ebenmaas seiner architektonischen Verhältnisse haben die Reste dieses Tempels, welche unter die besterhalte-

* Dr. Fiedler gibt diese Entfernung zu 3 Stunden südlich an. Demungeachtet vermuthe ich, dass wir beide ein und dieselbe Stelle meinen dürften, da mich der Demarch dahin führte und ihm die frühere Exkursion meines Freundes wohl bekannt zu seyn schien.

nen Griechenlands gehören, einen hohen Grad von Berühmtheit erlangt, daher auch Lord Elgin nicht umhin konnte, ihnen seine innigste Zuneigung zu schenken und die Reliefs des Frieses nach London abzuführen. Noch stehen 35 Säulen aus Kalkstein (Marmor), wenn ich nicht irre dorischer Ordnung.

In zwei Stunden thalab auf garstigen Wegen gelangten wir in das Dorf Amplona.

Die Fortsetzung der Kette des Mynthas gegen Südost besteht aus dichtem Kalkstein mit Thonschiefer und Sandstein, begleitet von vielen Hornsteinlagern. Unterhalb des Tempels bei Bassä sieht man den Kalkstein ausgezeichnet geschichtet. Seine 1 bis 2 Fuss mächtigen Gesteinslagen streichen 1 h. 10° und verflächen unter Winkeln von 36° bis 40° in 7 h. 10. Auf der Höhe des Gebirgsrückens, am Tempel selbst und am Wege, der nach Amplona hinabführt, beobachtet man sehr interessante geognostische Verhältnisse. Mit dem dichten Kalksteine nämlich wechsellagern Schichten eines sehr festen, harten Konglomerates, welches aus Trümmern von Kalk, Hornstein und Kieselschiefer besteht, die durch Kalk als Bindemittel vereint sind, der stellenweise eine grosse Neigung zur krystallinisch-körnigen Textur wahrnehmen lässt.

In der Umgebung von Amplona herrschen wieder: dichter Kalkstein, Sandstein, schiefriger Sandstein und Thonschiefer, in den bisher bereits oft erwähnten Verhältnissen.

Am 18. Juni. Wo die Kette des Mynthas in ihrer südöstlichen und die des Taygetos in ihrer nordwestlichen Verlängerung zusammentreffen und der Lykaos mit dem Kerasia den Wasserscheider zwischen den Quellengebieten des Alphios, des Eurotas und des Pamisos konstituiren, traten wir aus Arkadien in das Gebiet von Messenien ein. Londari blieb uns, ungefähr 4 Stunden entfernt, östlich zur Seite liegen. Von der Höhe des Gebirges hatten wir einen prachtvollen Ueberblick über Messenien. Nach einem sechsstündigen Ritte von Amplona aus erreichten wir die fruchtbare Thalebene des Pamisos, welche sich fortan erweiternd diesem Flusse nach bis zum Meere erstreckt und als die messenische Ebene ihrer Schönheit wegen berühmt ist. Nach weitern zwei Stunden bezogen wir im Dorfe Konstantinos unser Nachtquartier.

Messenien hat vielen Waldbestand und besonders dürften die Waldungen im Thale des Mavro Zumena, der südlich von Konstantinos aus Westen her in den Pamisos einmündet, Rücksicht verdienen. Doch sind die messenischen Waldungen nicht so im natürlichen Schlusse, wie jene der Provinz Elis, welche in Betreff des Waldstandes jeden andern Distrikt Griechenlands weit übertrifft. Mir erscheinen diese Wälder als ein Kapital von hoher Wichtigkeit, welches alle Aufmerksamkeit der Regierung verdient und durch eine weise Benützung mit Zuhülfename der für den Wassertransport bis zur Küste sich darbietenden Wege zu einer bedeutenden Einnahmsquelle für Jeden werden kann, dem diese Benützung nach den Landesgesetzen zusteht.

Bevor man Konstantinos am Rande der messenischen Ebene betritt, sieht man noch einmal den dichten Kalkstein mit dem erwähnten Trümmergesteine von Bassä wechseln. Dicht unterhalb des Dorfes und zu beiden Seiten des Weges zeigen die obersten Schichten des Kalksteins schiefrige Textur und lassen sich in Platten spalten. Die Schichten dieses Kalkes, welchen ich dem Hippuritenkalke Rumeliens parallel stellen zu dürfen glaube, worauf auch dessen Einschlüsse von Knollen schwarzen Feuersteins (chert) hinzudeuten scheinen, streichen in h. 5° und verflächen unter 30° in SO. Zu oberst beträgt die Mächtigkeit der Schichten nur 1 bis 6 Zoll. Die Eigenschaft dieses Kalksteins, sich in kleinen Stücken zu lithographischen Arbeiten benützen zu lassen, verschafften ihm den Ruf als lithographischen Schiefer, was er, geognostisch betrachtet, an und für sich nicht ist und technisch genommen, wie schon Dr. Fiedler bemerkt, seiner diessfälligen Benützung eine Menge Schwierigkeiten entgegenstellt. Leztere bestehen vorzüglich in der zahllosen Menge von Ablosungsklüften (Fissuren) und Kalkspathadern, die dieses Gestein in allen Richtungen durchziehen und es theils von vorn her unmöglich machen, eine grössere, auch nur einen Quadratfuss messende, vollkommen ganze Platte zu erhalten, theils, wenn auch die Spaltung oder der Schnitt gelingen sollte, eine solche Platte zu liefern, welche im Stande wäre, den Druck der Presse auszuhalten ohne zu zerspringen. In der Tiefe werden zwar

die Kalksteinlagen dicker und dichter, zugleich aber auch muschelig im Bruche. Sie lassen sich nicht mehr spalten, die Platten müssten durchgehends geschnitten werden und würden doch ganz und gar keine Sicherheit bezüglich ihrer Anwendung darbieten. Ich sehe daher an diesem Punkte keine Hoffnung zum Gelingen eines technischen Unternehmens und würde zu lithographischen Zwecken lieber den schiefrigen, dünne geschichteten Kalkstein bei Porsoss in Rumelien und an mehreren andern Punkten Griechenlands vorziehen.

Am 19. Juni. Noch hiengen Gewitterwolken der lezten Nacht an den Spitzen der Felspyramiden des Taygetos, der höchsten unter den gemessenen Bergen des Peloponneses*, als wir, froh uns einmal wieder in der Ebene und auf sichern Pfaden zu bewegen, lustig gegen Süden trabten. Bis zum Dorfe und Chane Gliata, $4^1/_2$ Stunden von Konstantinos, ist die Ebene nur zum Theile bebaut, zum Theile liegt sie unbenüzt und nicht unbeträchtliche Strecken derselben sind durch den Pamisos versumpft, da jedoch alle Gräben, alle Niederungen mit Oleandergebüsch besezt sind, welches gerade in vollster Blüthenpracht prangte, so war der Anblick doch entzückend schön und bereitete uns auf das Kommende vor. Maulbeerbäume sieht man in der Ebene etwas mehr als in den Gebirgen, obwohl gerade dort der rechte Platz für sie wäre und die Regierung sehr gut thun dürfte, solche Bäume aus dem klimaverwandten Syrien bringen, an die Bauern im südlichen Peloponnese vertheilen zu lassen und so die Industrie der Seidenkultur, gleich am Libanon, ins Leben zu rufen. Als wir den Pamisos passirt hatten und uns, dem schönen Ithome (2469 P. Fuss M.H.) gegenüber, näher an die himmelanstrebende Kette des Taygetos hielten, änderte sich das Ansehen des Landes. Alles ist bebaut, jedes Fleckchen benüzt, Garten an Garten, Dorf an Dorf, von welchen fast jedes einen gut besezten Basar besizt. Ueberall bewegt sich das Leben des Handels. Zwei Stunden lang führt der Weg durch einen förmlichen Wald von Feigen- und Olivenbäumen, Kaktusse bilden die Hecken. Wir waren wieder im warmen Süden angelangt und begeistert rief Freund Philippos: O! möchte doch

* 7415 Par. Fuss Meereshöhe.

mein theures Vaterland durchaus in ähnlichem Maasstabe sich gestalten! und mit warmem Mitgefühle sprach ich: Amen!

Nach vierstündigem Ritte hatten wir Kalamata erreicht. Die Stadt liegt am Fusse des Taygetos, eine Viertelstunde von der Küste des Mittelmeers in der Bucht von Koron und zählt angeblich ungefähr 2000 Einwohner, die sich durchaus mit Handel beschäftigen.

Der Demarch Penathis räumte uns freundlichst den zweiten Stock seines schönen Hauses ein. Als ich durch die hohen, weiten, modern meublirten Zimmer schritt und meines holden Ichs in den grossen Wandspiegeln ansichtig wurde, erschrack ich vor mir selbst. Dunkelbraun gebrannt, ärger als die tropische Sonne meinem ohnehin nie zartgewesenen Teint je zugesezt hat, zerlumpt an Kleidern durch die wirklich nicht kleinen Strapazen der langen Reise, kam ich mir vor wie eine Eule in einem goldenen Käfig und die ersten Regungen der Civilisation waren eine blöde Befangenheit, die mir spassig muss gelassen haben. Den nächsten Tag hindurch ruhten wir in Kalamata aus und rüsteten uns zur beschwerlichen Reise* durch die Maina, deren wilde, graue, kahle Felsmassen, kühn wie ihre Bewohner, an der Ostseite des Meerbusens aufsteigen.

Wo in der schönen fruchtbaren Ebene von Kalamata Gesteine zu Tage gehen sind es jene der nächsten Gebirge, die wir bald werden kennen lernen.

Am 21. Juni. Lange führte uns der Weg über ebenes Küstenland bis wir endlich im nordöstlichsten Winkel des Meerbusens von Koron, wo Meer und Fels sich zu begegnen beginnen, das Gebirgsterrain betraten und nach $4^1/_2$ Stunden im Dorfe Borruss am Taygetos anlangten. Hier beginnt die Maina, ein Theil des alten Lakedämoniens, und zwar gleich von vorne her in den ihr eigenthümlichen Formen. Die Verlängerung des hohen Taygetos gegen Süd bis zum Kap Matapan (Tenaron), dem südlichsten Vorgebirge Griechenlands,

* Meines Wissens wurde bisher zu Lande die Maina von Reisenden noch sehr wenig und in naturwissenschaftlicher Beziehung fast gar nicht durchstreift. Die französische Expedition umschiffte sie und auch Dr. Fiedler besuchte zu Schiffe nur einzelne, ihm besonders interessant erscheinende Plätze.

im nördlichern Theile ein grösstentheils, weiter gegen Süden aber ganz steriler, kahler Felsrücken zwischen dem Meerbusen von Koron und jenem von Lakonien, beiderseits steil, zum Theile senkrecht zum Meere abfallend; das wildeste, undankbarste Felsterrain, das mir mit Ausnahme der eigentlichen Wüste noch je vorkam, gegen das unser illyrischer Karst noch als ein gesegnetes Land erscheint, das ist die Maina, der verhältnissmässig am stärksten bevölkerte Theil Griechenlands.

Auf hohem Bergrücken liegt das grosse Dorf Borruss, umgeben von Terrassen, Gartenmauern und beschattet von Zipressen. Viereckige Thürme überragen die um sie herum gebauten kleinen, aber fest aus Stein aufgeführten Häuschen.

Nach weitern zwei Stunden gelangten wir in das Städtchen Skardemule (Kardemüle), wo wir im Thurme des alten, patriarchalischen Mainottenkapitäns Murzinos die gastfreundlichste Aufnahme fanden. Leiterartige Treppen, die man nöthigenfalls hinter sich nach hinaufziehen und hierdurch jeden Zutritt ins Innere des Thurmes abschneiden kann, führen auf eine nicht gerade bequeme Weise von Etage zu Etage. Der Hausherr empfing uns in dem ersten Stockwerke, das zweite wurde uns zum Schlafgemache eingeräumt. An Meublirung fand ich nicht viel mehr als in den Zelten und Häusern wohlhabender Turkomanen. Ein alter, wackelnder Tisch, ein paar Stühle sind schon Luxus. Waffen, das nöthigste Geschirre, Teppiche und Betten, die zum Gebrauche auf den Boden hingebreitet werden, das ist Alles, was der Mainotte bedarf. Beim Abendessen ergriff Murzinos das volle Glas und trank zuerst auf des Königs, dann auf der Königin Wohl, welchen warmen Anklang in unseren Herzen findenden Toast wir mit dem auf das Gedeihen Griechenlands erwiderten. Der gute Alte wurde nun gesprächiger. Er machte uns über Landesverhältnisse, Sitten seiner Landsleute u. s. w. interessante Mittheilungen, deren Richtigkeit der in Betreff der Maina kompetenteste Beurtheiler, Major Fehder, welchen wir später kennen lernten, bestätigte. Schon war es fast Mitternacht als wir in unser Schlafgemach hinaufkletterten und ermüdet hinsanken. Die

Wege der Maina sind die mir bekannt schlechtesten und auf der Route von Borruss nach Skardemule hört streckenweise so zu sagen jede Idee eines Weges auf. Wir mussten absteigen und konnten zu Fusse gehend nur mit Mühe unsere Pferde über die scharfen, löcherigen Kalkfelsen hinter uns herschleppen, wobei wir genöthigt waren mehr auf die Beine der armen Thiere, als auf unsere eigenen Acht zu haben. Ungeachtet dieses felsigen, kahlen Terrains sahen wir doch zur Seite unseres Weges viele und recht hübsche Dörfer mit festgebauten Häusern und Kirchen.

Wenn man von Kalamata aus die Küste verfolgt beobachtet man anfänglich nur jüngsten Meereskalk und Meeressandstein, bevor man jedoch gegen Borruss in das Gebirge hinauf sich wendet, überschreitet man einen Streifen ältern Meereskalk, welcher mit Diluvialmergel, ganz ähnlich jenem der Braunkohlen-führenden Formation von Kumi, wechsellagert. Weiterhin sieht man dieses Diluvium auf einem der Nagelflue von Megalospileon ähnlichen und mit derselben nach meiner Ansicht geognostisch parallel stehenden Konglomerate liegen; welches aber von dem ältern, rothen Konglomerate, das wir bald werden kennen lernen, wohl und stets zu unterscheiden ist.

Diese junge Nagelflue steigt zu Bergen von 3000 bis 4000 Fuss Meereshöhe an und liegt unmittelbar auf dem krystallinisch-körnigen Kalke, welcher den ganzen Taygetos formirt und das herrschende Gestein des Gebirgsrückens ist, der sich bis zum Kap Matapan erstreckt und die Maina bildet. Das Bindemittel, eine dichte Kalkmasse von grauer und graulich-schwarzer Farbe, mit Neigung zur krystallinischen Struktur und stellenweise von Kalkspathklüftchen durchzogen, ist in diesem Konglomerate stets vorherrschend. Der Meereskalk, welcher diesem Konglomerate aufgelagert ist, ist voller Meereskonchylien, besizt theils ein poröses, theils ein dem Krystallinischen sich näherndes Gefüge und enthält hie und da grosse Rhomboeder von Kalkspath. Den Kalkstein des Zentrale sieht man nun häufig in mächtigen Bergrücken bis an die Küste vorspringen, wo er senkrecht abfallende Vorgebirge

bildet. Er ist sehr höhlenreich und stellenweise stark kieselerdehaltig.

Noch waren als ich die Maina bereiste nicht 6 Jahre verflossen, dass auf diesem merkwürdigen, stark bevölkerten Felsrücken der vollste Geist des Mittelalters und der Zeiten des Faustrechtes existirte. Das Land war von einigen mächtigen Familien beherrscht, unter denen die Mauromichalis vornean standen; uralte, in ihrem Stamme rein erhaltene Geschlechter. Um diese Familien sammelte sich das Volk. Es war im vollsten Sinne der Feudalverfassung Vasall und Knecht seiner Fürsten, jeden Augenblick gewärtigt sich für dieselben schlagen zu müssen, wollte es nicht seine Hütten in Flammen aufgehen sehen. Ein Schutz- und Trutzbündniss, ohne Kontrakte bewährt und erhärtet in unzähligen Fehden und Kämpfen, vereinte beide, trennte aber auch das Ganze in eben so viele Theile als Häuptlinge waren und dieser Umstand beförderte im Jahre 1834 den Ausgang des bekannten Mainottenkrieges, als zu den Zeiten der Regentschaft die kühnen, aber wilden Felsbewohner, ohne Zweifel in Folge des Einflusses ihrer Häuptlinge, sich noch einmal gegen die Einführung bürgerlicher Ordnung und einer geregelten Verwaltung erhoben. Jede nur etwas bedeutende Familie hatte damals ihren Thurm (ihre Burg), worin sie sich, wie sie in Feindseligkeiten gerieth, verschloss und von wo aus sie ihre Fehden leitete. Diese Thürme sind viereckig und sehr massiv aus Steinen aufgeführt, haben Schiessscharten und zwei oder drei Etagen, zu oberst eine Plattform mit Brustwehr. Die Armee der Regentschaft nahm und demolirte viele dieser Thürme, viele und wie ich glaube wohl die meisten stehen aber noch. So sieht man bereits bei Borruss mehrere derselben auf den Höhen ringsumher und im Dorfe selbst. Berücksichtigt man dabei noch, dass auch die vielen Terrassen und Gartenmauern gleichsam Festungswerke bilden und durch ein so kühnes Volk, wie die Mainotten sind, äusserst erfolgreich vertheidigt werden können, namentlich in einem Terrain, wo Kavallerie und Artillerie nur stellenweise wirksam zu agiren im Stande sind, so müsste man sich, im Hinblicke auf den Kaukasus z. B., wundern, dass die Mainotten unterlagen, wenn nicht eben die innere bürgerliche

Zertrümmerung derselben, gleich in Syrien, das Geheimniss ganz einfach erklären möchte. Uebrigens wurde der Krieg beiderseits mit barbarischer Grausamkeit geführt, worüber ich aus sichern Quellen Einzelnheiten erfuhr, die ich zu erzählen Anstand nehme.

Der stete Kampf mit den Elementen, die Mühe, die Gefahr, mit welcher sich der Gebirgsländer von Kindheit an sein Brod erringen muss, geben demselben durchgehends einen gewissen Grad von Kühnheit, Entschiedenheit und oft vorkommender Charakterstärke, die ihn, gut geleitet, besonders im Kampfe für seine Freiheit, seinen Glauben und den im Grunde betrachtet undankbaren Boden, welchen er sein Vaterland nennt, allgemein bemerkbar machen. Häufig verbindet sich damit ein gewisser Grad altritterlicher Denkweise neben andern oft höchst unedlen Gesinnungen und eine Anhänglichkeit an seine Berge, seyen sie auch noch so treulos und so karg, die Erstaunen erregt, daher z. B. die stets sich wiederholende Wahl der ursprünglichen Wohnsitze auch bei oftmaliger Zerstörung derselben durch Lawinen, Felsenbrüche u. s. w. So auch der Mainotte, der damals, als ich die Maina bereiste und Strecken dieses Landes sah, wo es unbegreiflich ist, wovon die Menschen leben, wenn sie nicht Steine essen, durchaus noch nicht zu bewegen war, seine ewig kahlen Felsen mit den blühenden und verhältnissmäsig menschenleeren Gefilden in den Ebenen Messeniens und im weiten Thale des Eurotas zu vertauschen, obwohl ihm alle möglichen Vortheile geboten wurden.

Die scharf ausgezeichneten Gesichtszüge der Mainotten, in welcher Beziehung sie sich von allen übrigen Bewohnern Griechenlands eigenthümlich unterscheiden, die mehr als bei leztern rein erhaltene Muttersprache, so dass ganze Sätze des altgriechischen Idioms in ihrer Rede unverändert vorkommen, ihre frühere und zum Theile auch noch jezt stattfindende Abschliessung, so dass z. B. kein Mainotte sich herbeilassen wollte in einem andern Regimente zu dienen, als in dem seines Landes, ihre besondern Sitten und Gebräuche, die zum Theile sehr an die der rauhen Spartaner erinnern und mehrere dergleichen Eigenthümlichkeiten machen es mir unmöglich, mich mit der mehrseitig ausgesprochenen Idee zu befreunden, dass

diese Mainotten Mischlinge aus vielen Stämmen Griechenlands, Flüchtlinge aus verschiedenen Provinzen seyn sollen, welche zur Zeit der Eroberung des Landes durch die Türken auf den Felsen der Maina Schutz und Sicherheit fanden. Ich schliesse mich vielmehr der Ansicht an, dass wir es hier mit den Abkömmlingen der alten Lakedämonier zu thun haben, mit Lakedämoniern in reiner Rasse, die ich wohl von den eigentlichen Spartanern zu unterscheiden bitte, welche als die Eroberer des Landes von vorneher eine isolirte Stellung behaupteten, später aber, wie es den Eroberern bei Minderzahl häufig geschieht, mit den Eroberten sich vermischten und in sie übergingen. Jedenfalls betrachte ich die Mainotten als die reinsten Griechen, während wir auf dem ganzen übrigen Festlande Griechenlands allgemein den Sprösslingen des albanesischen Blutes begegnen.

Unter jene Gebräuche der Mainotten, welche an die wildesten Zeiten des Faustrechtes erinnern und die sie auch noch nicht ganz abgelegt haben, obwohl die Furcht vor den Folgen der Gesetzübertretung sie mehr zurückhält, gehört die Blutrache. Dieselbe wird nicht nur in Mord- und Todschlagsfällen von Seite der betheiligten Familienglieder an jenen der Familie des Thäters nach dem Grundsatze: Blut gegen Blut, Leben gegen Leben ausgeübt und hiebei oft jahrelang die günstige Gelegenheit abgewartet, sondern das südlich heisse Blut der Mainotten findet auch in geringern Beleidigungen, vorzüglich bei'm Raube einer Braut, ein Fall, der sich früher gar nicht selten ereignet haben soll, hiezu Veranlassung. Einer aus der Familie des Thäters, wenn auch nicht dieser selbst, muss dann fallen und zwar geschieht der Mord meistens mit der Kugel. Die Blutrache war zum Theile auch die Grundursache der häufigen Fehden zwischen den Dynasten der Maina. Die Männer schlossen sich entweder zur Vertheidigung oder zur Vorsicht gegen allfälligen Hinterhalt in ihre Thürme ein oder griffen die der Gegenpartei an. Die Frauen und Mädchen aber bestellten unterdessen das Feld und die äussere Wirthschaft, denn auf sie durfte, wie mich die Mainotten versicherten, nicht geschossen werden. Erst die Armee der Regentschaft, nachdem man einige Spione in Frauenkleidern erwischte,

machte im Mainottenkriege hievon eine Ausnahme. Man erzählte mir, dass bei der Erstürmung solcher Thürme einigemale ganz alte Männer gefunden worden seyn sollen, welche seit ihren Knabenjahren nicht mehr aus dem Thurme gekommen waren, da sie es, als Hauptgegenstand der Blutrache einer andern Familie, nicht wagen durften, ausserhalb zu erscheinen.

Am 22. Juni. Ein garstiger Felssteig führte uns 4 Stunden lang von Skardemule der Küste nach bis zum Dorfe Losna. Während wir mühsam im Brande einer glühenden Sonne auf den kahlen Felsen unsere Pferde fortzuschleppen suchten, zog draussen auf hohem Meere ein dampfender Vapor rasch seines Weges und nicht ohne tiefen Seufzer sah ich die langgezogene, schwarze Rauchwolke am Horizonte in kurzer Zeit verschwinden, als ich gerade mit beiden Beinen in einem tiefen Loche stecke und mein Pferd auf das standhafteste sich gegen jeden Fortschritt anstemmte. Dummes Ross! dachte ich mir — es nüzt dir nichts, bewegen musst du dich oder unbedauert hier krepiren! — Eine Stunde weiter erreichten wir Nomize mit seinen alten Steinbrüchen. Noch sieht man in den Felsen die tiefen Spuren der alten Wagengeleise. Die Geleise sind geblieben, der Erwerb aber ist verschwunden, ungeachtet der ewigen Marmormassen ringsum und ungeachtet der starken Population; eine durch die vielen Dörfer mit ihren Kirchen und Dynastenthürmen sich klar aussprechende und doch den kahlen Felsen gegenüber betrachtet kaum glaubliche Erscheinung. Noch zwei martervolle Stunden und wir waren in Poliana, wie überall auf das Freundlichste von den Mainotten aufgenommen.

Am Dorfe Losna setzt in krystallinischkörnigem Kalksteine ein sehr mächtiges Lager von kalkigem Chloritschiefer auf, den man sonach weiterhin mehrmals mit weissem und grauem körnigem Kalk, als Marmor in technischer Beziehung jenem des Pentelikon wenig oder nichts nachstehend, wechsellagern sieht. Es ist der Centralkalk der Maina, der, zum grössten Theile als Marmor benützbar, bis zum Kap Matapan in den mannigfaltigsten Nüançirungen fortsetzt.

Am Dorfe Nomize erscheint Sandstein dem körnigen

Kalke aufgelagert und bei Poliana fand ich, jedoch nur als Findlinge, die ersten Anzeichen jenes rothen, grobkörnigen Konglomerates, welches wir weiter südlich eine so bedeutungsvolle Rolle werden spielen sehen. In der Nähe von Poliana wechsellagert der körnige Kalkstein mit schwarzem Thonschiefer in senkrecht gestellten Schichten.

Der zwei Stunden lange Weg von Poliana nach dem Dorfe Itelos führt über den Rücken des Ariolaxis, eines Vorsprunges des centralen Taygetos und ist so beschaffen, dass unsere Pferde, obwohl wir sie beständig am Zügel hinter uns herschleppten, vor Ermattung zu erliegen drohten. Von Itelos stiegen wir in einer Stunde nach Limene, dem Haupthafen der westlichen Maina hinab, dem Sitze der Mauromichalis und damals der Wohnort des Major Fehder. Wir kehrten, ohne viel anzufragen, sogleich bei diesem in jeder Richtung ausgezeichneten Offizier ein, der die Maina und die Mainotten durch und durch kennt, leztere eigentlich erst bändigte und sie, von denselben auf das Höchste verehrt, der bürgerlichen Ordnung zugänglich machte. Wir lernten in ihm, was ein charakteristisches Kennzeichen aller wirklich erhabenen Individualitäten ist, einen einfachen, schlichten Mann kennen, mit dem wir bis Abends die Zeit äusserst interessant verlebten und sodann nach einem erfrischenden Seebade nach Tsimowa hinaufritten, der eigentlichen Hauptstadt der Maina, eine Stunde weit oberhalb Limene auf dem Gebirge liegend.

Am 24. Juni. Hier mussten wir unsere Pferde zurücklassen und Maulthiere miethen, denn mit erstern die Reise fortzusetzen, hätte sie muthwillig opfern heissen. Wie eigentlich, einzelne Landstriche ausgenommen, das ganze grosse Arabien eine Wüste ist, demungeachtet aber die Geographen ein steiniges, wüstes und glückliches Arabien schufen, ebenso können wir die Maina eintheilen. Die glückliche Maina ist sehr klein, das Ganze besteht eigentlich aus dem wüsten und steinigen Antheile und lezterer, die wahre Maina petraea, ein heil- und trostloses Land, ein kahler Fels; selten in einer Schlucht ein kümmerndes Feigenbäumchen, eine stachelige Opuntia oder Aloe, ein Bischen dürres Gras oder gar einige Quadratklafter einer bebauten Erdscholle erblicken lassend;

beginnt von Tsimowa an, südwärts nahe bis Porto Quaglio sich erstreckend. Auch hier ist das Land noch sehr stark bevölkert, es steht streckenweise fast Dorf an Dorf. Unbegreiflicher Weise sehen demungeachtet die Menschen ganz wohlgenährt aus, viel besser als die Fellahs in der Kornkammer der alten Welt. Nur das übrige Aeussere ist etwas abschreckend wild, daher sie auch von ihren Nachbarn κακο βουνι (in der Bedeutung „böse Geister") genannt werden. Halbnackt, besonders die Weiber fast durchgehends ohne Hemden, von sehr dunklem Teint, starrend von Schmutz und umgeben von einer undurchdringlichen Knoblauchatmosphäre, stehen sie in glühender Sonne auf kahlem Fels und begaffen unheimlich lächelnd den Wanderer, der fluchend ob des satanischen Weges an ihnen vorüberzieht. Dieses Volk, in tiefste Rohheit versunken, kühn, räuberisch, treulos, ist nicht zu bewegen seine Klippen zu verlassen, um in den fruchtbarsten Theilen des Peloponneses sein reichliches Auskommen zu finden.

Nach 4 langen Stunden erreichten wir das kleine Kloster Mbriki und 3 Stunden weiter das Dorf Alika, wo wir beim Demarchen abstiegen. Die Menge der Dynastenthürme ringsumher gibt der wilden, vegetationslosen Felswüste am Rande des Meeres einen seltsamen, höchst eigenthümlichen Anstrich.

Abends ging ich, um zu baden, ans Meer und fand in einer abgelegenen Bucht die Reste eines kleinen Tempels der Aphrodite. Ein recht hübsches, abyssinischbraunes Mainottenmädchen von der Sekte der bösen Geister, jedoch zum Verwundern sogar gewaschen und ohne Knoblauch, fischte unterhalb Aphroditens Heiligthum, dessen Priesterin sie schien. Weniger schön und freundlich war die Erscheinung, die uns zu Hause überraschte. Der Sohn des Demarchen, zum Unglücke ein Dichter und furchtbar duftend, bekam den unseligen Einfall, als wir ermüdet die Glieder strecken wollten und bereits Schaaren von Moskittos eine Höllennacht prophetisch sumsend ankündeten, eines seiner — längsten Gedichte uns vorzunäseln. Der Gegenstand war die lezte Revolution, der Vortrag war höllisch. Goldener Freund Philippos! rief ich endlich in Verzweiflung, fahren Sie mit dem Kerl

ab oder ich stehe für nichts! und siehe — als Freund Philippos ihm den Sinn meiner Ekstase verdolmetschte — er fuhr ab.

Von Poliana über Itelos, Tsimowa, Mbriki bis nahe an Alika setzt der weisse und graue krystallinischkörnige Kalk ohne alle Unterbrechung fort. Beim Zerschlagen dieses Kalksteins in Stücke, bei jedem Hammerstreiche, ja sogar durch den blossen Hufschlag der im Schritte auf den Felsensteigen wandelnden Maulthiere, entwickelt dieses Gestein einen auffallend üblen Geruch, oft in einer Stärke, die fast Uebelkeiten erregt. Dieser Geruch ist zum Theil unverkennbar bituminös, zum Theil erinnert er an Schwefelwasserstoff. Jedenfalls ist er ebenso eigenthümlich als jener noch immer räthselhafte, heftige Geruch des Wieliczkaer Steinsalzes an solchen Stellen, an welchen dasselbe verkohlte organische Reste, insbesondere Stämme, Zapfen u. s. w. von Coniferen umschliesst. In beiden Fällen sehe ich diesen Geruch, das begleitende Kennzeichen eines eigenthümlichen, durch mechanischen Impuls freiwerdenden Gases, als organischen Ursprunges an. Mit was für einer gasartigen Verbindung haben wir es aber hier zu thun, findet sich dieses Gas bereits fertig in den Poren des Gesteins und wird es nur in solchem Zustande durch das Zerschlagen desselben u. s. w. frei, oder liegen im Gesteine nur die Elemente dieses Gases und bildet sich dasselbe erst in Berührung mit atmosphärischer Luft? Diese und viele daran sich reihende Fragen zu beantworten ist eine der delikatesten Aufgaben der chemisch-physikalischen Untersuchung, welche die geübtesten Hände erfordert; die Lösung derselben aber ist für die Erkenntniss vieler Körper, namentlich der Thermal- und Mineralwasser, der Schwefelquellen, der Gesteinsexhalationen u. s. w. vom höchsten Interesse. Dass man unter solchen Umständen diesen Kalkstein nicht leicht als ein Urgebilde, als ein Gebilde aus einer Zeit ansehen kann, in der noch kein organisches Leben bestand, auch nicht auf der niedersten Entwicklung, ist klar. Noch schlagendere Beweise für das verhältnissmässig geringe Alter dieses krystallinisch-körnigen Kalksteins und somit per analogiam auch für das der gleichen Fels-

bildung an vielen andern Orten Griechenlands, liefern zwei andere Thatsachen, die ich ebenfalls heute zu beobachten Gelegenheit hatte. Die einen sind: ganz eigenthümliche, konische, gefurchte Eindrücke von Steinkernen organischer Körper (vielleicht Belemniten, Hippuriten oder dergleichen), welche Kerne ich jedoch selbst nicht auffinden konnte, obwohl ich dergleichen Eindrücke an mehreren Stellen zwischen Mbriki und Alika sah. — Die zweite Thatsache und zwar, wie ich glaube, die wichtigste, ist das Vorkommen eines eigenthümlichen Trümmergesteins sowohl als Auflagerung des körnigen Kalksteins, als auch als Einlagerung desselben. Am Dorfe Alika nämlich bedeckt eine 12 bis 18 Fuss mächtige Ablagerung eines rothen, sehr festen Konglomerates den körnigkrystallinischen Kalkstein und tritt zugleich auf Lagern in demselben Kalksteine auf, ist daher mit ihm, meiner Ansicht nach, kontemporär. Dieses Konglomerat, auf welchem die Alten Steinbruchsarbeiten betrieben haben, besteht aus Trümmern und Geschieben von körnigem Kalk und Thonschiefer bis zur Kopfgrösse, welche durch Kalk als Bindemittel, der durch Eisenoxyd roth gefärbt ist, zum neuen Fels regenerirt wurden. Diese Einlagerungen eines Trümmergesteins im körnigen Kalke erinnern sehr an die Einlagerungen des Macigno-Sandsteins in dem körnigen Kalke der apuanischen Alpen bei Massa und Serravezza und wenn es erlaubt ist, aus der nach allen Richtungen sich zeigenden Aehnlichkeit beider Formationen einen Schluss auf ihren geognostischen Parallelismus zu folgern, so glaube ich keinen Anstand nehmen zu dürfen meine Ansicht dahin auszusprechen, dass der körnige Kalk des Taygetos und der Maina mit seinen Schiefern eben so gut der Macigno-Gruppe, d. h. den ältesten Gliedern der Kreidereihe angehören, wie diess bereits als höchst wahrscheinlich von den Felsgebilden der apuanischen Alpen nachgewiesen ist.

Unterhalb dem Dorfe Alika, an der Küste und am Wege nach Porto Quaglio, treten mächtige Ablagerungen von grünlichgrauem und schwarzem Thonschiefer auf, dessen Schichten NW.—SO. streichen, in SW. verflächen und somit den körnigen Kalk bedecken oder vielmehr demselben angelehnt sind.

An den tiefsten Niederungen der Küste beobachtet man nur Meeresalluvien.

Am 25. Juni. Ueber die Höhen der Berge führte uns der Weg in zwei und einer halben Stunde von Alika nach Porto Quaglio (Wachtelhafen) am Vorgebirge Matapan (Tenaron der Alten). Unserer Route zur Linken blieb das Dorf Bathia auf einem hohen Berge, dessen Gehänge ganz mit Terrassenanbau bedeckt ist, der mich lebhaft an den Libanon erinnerte; weiterhin genossen wir einer schönen Fernsicht auf die jonische Insel Cerigo, die mit ihrem langgezogenen, einförmigen Bergrücken in ihrer ganzen Ausdehnung vor uns lag und gegen Osten sahen wir in weiter Ferne, jenseits des Meerbusens von Lakonien, Kap Malio oder Kap Angelo, die zweite Südspitze des Peloponneses. Zur Rechten liessen wir das auf eine hohe, senkrecht zum Meere abfallende Felsenspitze hingeklebte Dörfchen Kastri, von wo aus wir bald nach Porto Quaglio hinabstiegen. Der Hafen, bekannt durch die grosse Menge von Wachteln, die alljährlich hier gefangen werden und theils einen Handelsartikel, theils getrocknet ein Hauptnahrungsmittel der Mainotten bilden, ist klein, aber schön und sehr geschüzt. Die Gegend ist öde, ein einsames Kloster am Berggehänge und am Strande des Meeres zwei Häuser, das des Hafenkapitäns, unseres freundlichen Wirthes und das eines Mainotten-Kapitäns, der uns zu den Eisenminen begleitete, sind die einzigen menschlichen Wohnungen. Auf der Höhe des Bergrückens, der den Porto Quaglio, an der Ostseite des Vorgebirges Matapan, vom Porto Marinari, auf der Westseite desselben, trennt, steht ein Thurm, von dem aus man beiderseits eine weite Fernsicht auf das Meer hinaus geniesst. Hier lauerte noch vor Kurzem der räuberische Häuptling auf die vorbeisegelnden Kauffahrer und sah er sich mit seinen Barken denselben gewachsen, so wurde sogleich mit diesen Schnellseglern Jagd darauf gemacht. Nachdem wir die Eisenminen besehen und ein erfrischendes Seebad genommen hatten ritten wir Abends wieder nach Alika zurück. Der dunkelfarbige Thonschiefer von Alika hält südlich bis nahe an Kap Matapan fast ohne alle Unterbrechung an, nur bemerkte ich, dass auf den Höhen der Berge die obersten Lagen desselben in Glimmer-

schiefer übergehen, der von Talkschiefer begleitet wird und voller Quarzlagerstätten ist. Auf den höchsten Punkten des Vorgebirges selbst tritt aus dem Schiefer wieder der körnig-krystallinische Kalk hervor. Es ist der schon den Alten bekannte schöne Marmor von Tenaron, buntfarbig, mit herrlichen Farbentönen und, was dem übrigen Kalke der Maina gegenüber interessant ist, weder beim Zerschlagen noch beim Reiben den erwähnten Geruch entwickelnd.

Steigt man auf der Ostseite des Vorgebirges Matapan das Gehänge gegen Porto Quaglio hinab, so gelangt man bald wieder in das Bereich des Glimmer- und Thonschiefers, dessen Schichten in Ost und Nordost fallen, folglich dem Kalke gerade in entgegengesezter Stellung aufgelagert sind, als diess auf der Westseite des Vorgebirges stattfindet, eine Erscheinung, die allerdings geeignet ist dem Emporsteigen des Kalkes aus dem Schiefer das Wort zu sprechen. Diese Schiefer sind hier sehr kalkhaltig und enthalten kleine Lager von Brauneisenstein der dichten und faserigen Varietät (sogenannten Glaskopf).

In Porto Quaglio selbst befindet man sich mitten im Bereiche des Glimmer und Thonschiefers. Ersterer ist vorherrschend. An der nordwestlichen Seite des Hafens, zwischen dem Kloster und dem Hause des Hafenkapitäns, fällt das Schiefergebirge mit senkrechten Wänden zum Meere ab. Hier besonders ist der Glimmerschiefer von häufigen Quarzlagen durchzogen, die ganz parallel den Gesteinsschichten liegen. Dieser Quarz zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Gold-führenden Quarze des Gebirges Fasangoru in Fassokl. Wie lezterer ist er sehr glasig und porös, die Zwischenräume sind ausgefüllt mit Eisenocker, er führt eingesprengt Brauneisenstein und Kiese. Das Resultat der Probe, welche ich von diesem Quarze zur Untersuchung auf Gediegengold nahm und nach Athen sandte, ist mir unbekannt.

Hinter dem Hause des Hafenkapitäns und von demselben gegen SO. und S. sezt das Schiefergebirge in massigen, wellig geformten Bergen fort. Häufige Findlinge von Eisenglimmer, Brauneisenstein, Brauneisenocker, auf welche man in den kleinen Thaleinschnitten dieser Berge stösst, lassen auf das

Vorhandenseyn bedeutender Erzlagerstätten schliessen und wirklich sieht man ungefähr in der halben Höhe des Berggehänges aus Schutt und Gerölle ein 12 bis 18 Fuss mächtiges Lager zu Tage gehen, das ganz aus Brauneisenstein und Brauneisenocker besteht, welche Erze auf ihren Ablosungen von Eisenglimmer und Glaskopf begleitet werden. Ohne Zweifel ist dieses Lager dem Glimmerschiefer ein- und nicht aufgelagert. Es treicht aus Ost in West, scheint in Nord, nämlich in das Gebirge einzuschiessen und lässt sich dem Streichen nach über 500° weit verfolgen. Vielleicht sezt dasselbe durch den ganzen Bergrücken hindurch. Nahe an diesem Lager sezt ein zweites kleineres und weiter in S. ein drittes, beide mit dem ersten von gleicher Beschaffenheit auf. Wahrscheinlich sind solcher Lagerstätte noch mehrere, ihre Ausgehenden sind jedoch mit Schutt bedeckt.

Da die Erze offenbar zu den reichern gehören, zum Theile auch leichtflüssig sind, jedenfalls ein gutes, zähes Eisen geben und die Lokalität so nahe am Meere die günstigste ist, so bin ich nicht nur der Ansicht, dass die alten Spartaner aus dieser Formation am Kap Matapan sich ihren Bedarf an Eisen geholt haben mögen, sondern glaube auch, dass gegenwärtig, wenn die Regierung ihre wichtigeren Aufgaben, z. B. Herstellung der erforderlichen Kommunikationen im Lande und dgl., gelöst haben und pekuniär mehr erstarkt seyn wird, sie diesen Lagerstätten eine besondere Rücksicht schenken oder, was schneller zum Ziele führen würde, ein diessfälliges solides Privatunternehmen auf alle mögliche Weise unterstützen sollte. Vor Allem wäre das Ausgehende der beiden grössern Lagerstätten sorgfältig abzuschürfen und ihre Ausdehnung im Streichen zu ermitteln. Für die weitere Untersuchung mittelst Versuchstollen und Abquerung der parallelen Hangend- und Liegendlagerstätte ist die Lokalität sehr günstig, da man unmittelbar im Streichen selbst stollenmässig ansitzen kann und der erste Schuss auch bereits Erze schüttet. Bei dem Umstande, dass in den beiden Provinzen Elis und Messenien grosse Waldungen sich befinden, deren Holz zum grossen Theile an den triftbaren Alphios bringbar ist; dass dieser Fluss von seiner Mündung an eine gute Strecke landeinwärts mit Flössen und bei höherem

Wasserstande auch mit Barken befahren werden kann; dass derselbe so viel Gefälle besizt, um als bewegende Kraft für Maschinen benüzt werden zu können und dass die Erze in Porto Quaglio ganz nahe am Meere einbrechen, ihr Transport daher zur See bis an die Mündung des Alphios und, so weit es sich als vortheilhaft herausstellen wird, auch noch weiter landeinwärts keinen Schwierigkeiten unterliegt, folglich auch nur geringe Kosten verursachen wird, wäre es offenbar angezeigt, das Etablissement an diesem Flusse zu errichten, die Erze aus Porto Quaglio zur See dahin zu bringen, das zur Verkohlung erforderliche Brennholz hingegen aus den Wäldern am obern Alphios dahin zu triften. Hiedurch könnten nicht nur die fraglichen Erze und das in jenen Wäldern erliegende grosse Holzkapital einer gewinnbringenden Verwendung zugeführt werden, sondern es würde auch in politischer Richtung der grosse Zweck erreicht, sowohl den Bewohnern der an den Alphios angrenzenden Theile von Elis und Messenien, als auch insbesondere den armen Mainotten auf ihren unwirthbaren Felsen eine ergiebige Erwerbsquelle zu eröffnen, ohne dass die Regierung nöthig hätte, die nicht populäre Massregel einer Uebersiedlung der leztern in Anwendung bringen zu müssen. An den nöthigen Zuschlägen ist in Porto Quaglio kein Mangel und da auf dem Gebirgsjoche zwischen diesem Hafen und dem Dorfe Kastri reiner Talkschiefer mit dem Glimmerschiefer einbricht, der sich mit Vortheil zu Gestellsteinen benützen lässt, so wäre sogar auch für dieses Material unter einem gesorgt. Das zum Grubenbau nöthige Holz würde beim Erztransporte eine sehr angemessene Rückfracht für die von der Mündung des Alphios nach Porto Quaglio rückkehrenden Barken bilden.

Am 26. Juni traten wir unsern Rückweg durch die Maina an, verliessen früh des Morgens Alika, übernachteten in Tsimowa, gingen aber daselbst, nachdem wir unsere nun ausgeruhten Pferde wieder in Empfang genommen hatten, am

27. Juni von unserer früheren Route ab und wendeten uns landeinwärts, um von der Westküste der Maina, dieselbe quer durchschneidend, über den Central-Rücken des Taygetos an die Ostküste derselben zu gelangen. Der über ein niederes Joch der Centralkette und durch freundliche Querthäler

führende Weg ist leidentlich und besonders an der Ostseite als die einzige für Reiter brauchbare Kommunikation der Maina zu betrachten. Nachdem wir viele Ortschaften passirt hatten und sechs Stunden im Sattel gesessen waren, kamen wir in Marathonisi (Gythion) an, wo der königl. Dampfer Otto vor Anker lag, in dessen Kapitän, dem wackern Sachinis, wir einen alten Bekannten fanden und wo wir, die Höllenwege der Maina hinter uns, einen recht angenehmen Rasttag verlebten.

Aus unserer Route quer durch die Maina, von deren Westküste hinüber an die Ostküste, ergibt sich folgender geognostischer Durchschnitt, der zugleich als der Lagerungstypus der Felsgebilde des Taygetos zu betrachten ist: Von Tsimowa zwei Stunden lang gegen Ost hatten wir nur krystallinisch-körnigen Kalk, Marmor von weisser, grauer, schwärzlich-grauer Farbe und beim Zerschlagen im höchsten Grade den bereits erwähnten, eigenthümlichen Geruch entwickelnd. Dann folgt Thonschiefer mit Lagern von rein weissem körnigem Kalke. Die Schichten desselben streichen aus NW. in SO. und fallen in NO.; sie sind daher dem ersteren Kalke angelehnt. Dieses Felsgebilde dauert, indem wir dessen Terrain in NO., also der Schichtung gerade ins Kreuz durchschnitten, ungefähr eine Stunde; dann folgt wieder und zwar vorwaltend körniger Kalk, der mit Serpentin und Thonschiefer wechsellagert und bis Marathonisi anhält.

Am 29. Juni. Anderthalb Stunden verfolgten wir den ebenen Strand in nördlicher Richtung, wendeten uns aber sodann etwas mehr nordwestlich in das Bergland des Taygetos und erreichten nach zwei und einer halben Stunde das Dorf Lebetsowa, ausgezeichnet durch seine schöne Lage und durch die von den Alten in dessen Nähe betriebenen Steinbruchsarbeiten auf Porfido verde antico (Serpentino v. a.). Nachdem wir uns daselbst umgesehen schlugen wir wieder eine nordöstliche Richtung ein, und gelangten in einer Stunde in das breite, fruchtbare, wunderschöne und doch so menschenleere Thal des Eurotas. Uns fiel der Kontrast bezüglich der Bevölkerung um so mehr auf, als wir gerade von den mit Dörfern bedeckten kahlen Felsklippen der Maina kamen, wo der

Mensch mit unsäglicher Mühe sein Leben fristet, während über dieses herrliche Thal der warme Süden sein Füllhorn vergeblich auszuschütten bereit ist.

Noch ein anstrengender Ritt von fünf Stunden das Eurotas-Thal hinauf und wir hielten auf der Stelle, wo einst Sparta stand, heut zu Tage die gleichnamige Kolonie sich befindet und eine halbe Stunde westwärts am Fusse der, gerade in Abendröthe glühenden, Fels-Pyramiden des Taygetos das Städtchen Mistra liegt.

Das herrschende Felsgebilde der Küste bei Marathonisi ist Meeres-Alluvium, wechsellagernd mit Austerbänken und bedeckt von jungen Kalkmergeln. In diesem Terrain entspringen die Salzquellen von Gythion.

Wendet man sich weiterhin gegen Nord in das Bergland des östlichen Gehänges des Taygetos, so sieht man wieder den körnigen Kalk mit Thonschiefer wechsellagern, in welchem leztern aber Gänge von rothem Porphyr aufsetzen. Bei Lebetsowa tritt mit diesen Gebilden zugleich Serpentin auf. Die Masse des leztern erscheint stellenweise ganz homogen, Feldspath und Diallage sind in einem für das Auge nicht mehr unterscheidbaren Verhältnisse auf das Innigste gemengt, Krystalle von Labrador sind dem Gemenge eingewachsen und aus dem Serpentine geht somit jener schöne grüne Porphyr hervor, der in der Kunst gefeierte Porfido verde antico, dem Wesen nach wahrer Serpentin-Porphyr und daher mit gleichem Rechte auch Serpentino verde antico genannt. Die lezte Ablagerung dieses Gesteins, gerade vor Lebetsowa, scheint sehr mächtig zu seyn. Unmittelbar darauf liegt Glimmerschiefer *. Auf den Ablosungsklüften des Serpentins fand ich hier und da, jedoch stets in sehr geringer Menge, Kupferoxyd und kohlensaures Kupferoxyd.

Im Thale des Eurotas, zwischen dem Taygetos und Malevo Vuna, wechseln Süsswasser- mit Meeres-Alluvien, Schuttland mit Austerbänken; längs der ganzen Kette des Taygetos aber und die Vorberge seines östlichen Abfalles bildend,

* Näheres über den Porfido v. n. von Lebetsowa Dr. Fiedler I. p. 326 ect.

erstreckt sich im Eurotas-Thale eine Bergkette, die ganz aus einem nagelflueartigen Konglomerate besteht, wozu der Taygetos das Material lieferte *. Diese Nagelflue erhebt sich zu Bergen von nahe an 5000 Fuss Meereshöhe, während die Kalk- und Schieferkuppen des Centrale am Hagios Elias bis zu 7415 Paris. Fuss über das Meer ansteigen. Ohne Zweifel ist diese Nagelflue tertiär und parallel jener im nördlichen Arkadien und in Achaia

Am 30. Juni. Nach einem kurzen Besuche beim Bischof von Sparta besahen wir uns die Umgebung der jugendlichen Kolonie. Von der alten Kapitale männlicher Tapferkeit und eiserner Strenge ist kaum eine Spur mehr; denn um einzusehen, dass die wenigen Reste von gemauerten Gebäuden, die man hier und da trifft, nicht dem alten Sparta angehört haben können, bedarf man gerade nicht Alterthumsforscher zu seyn. Wirklich antik mögen einige zerstreut sich findende Säulen-Trümmer und das sogenannte Grab des Leonidas seyn; unbezweifelbar aber sind es die noch zum Theile erhaltenen Reste des Theaters. Die Umgebung könnte übrigens nicht leicht schöner seyn — ein blühendes Thal, ein klarer Fluss, die wunderlich-wilden Zackenformen des Taygetos und ein reiner, strahlender Himmel lassen Nichts zu wünschen übrig als Menschen und Kultur.

Nachmittags verliessen wir Sparta, ritten anderthalb Stunden in der Thalebene, passirten den krystallhellen Eurotas und stiegen sodann allmählig die Gebirgskette an, welche das Becken von Arkadien vom Spartaner Thale trennt, als Querkette den Taygetos, westlich des Eurotas, mit dem Malevo Vuna (Parnon)**, östlich desselben, verbindet und am schönen Tsimberu bei den Quellen des Eurotas zu 3854 Paris. Fuss, so wie am Chelmos, dem Uebergangsjoche zwischen Lakonien und Arkadien, zu 3007 Paris. Fuss Meereshöhe ansteigt. Nachdem wir anderthalb Stunden bergan geritten waren hielten wir am Chane Wurlia, eine Gensdarmerie-Station, wo

* Nach Dr. Fiedler's geognostischer Karte scheint dasselbe Gestein auch auf der Ostseite des Eurotas, am West-Gehänge des Malevo Vuna zu herrschen.

** Bei Hagios Petros 5962 Paris. Fuss Meereshöhe.

uns der galante Sergeant sogleich die Wachtstube zum Nachtquartier einräumte.

Am 1. Juli 1839. Fünf und eine halbe Stunde lang, vom Chane Wurlia bis zum Chane Chryabrisi (Kyparissi?) am Fusse des Tsimberu, führt der Weg über ganz ödes Gebirge. Bald hierauf öffnet sich das Becken von Arkadien; noch hat man wellig geformte, kahle Berge zur Seite, nach vier und einer halbe Stunde aber hält man zu Tripolitza, mitten in der schönen grossen Ebene, unverkennbar einst Seeboden, rings umgeben von den Bergen Arkadiens. Die Stadt ist unregelmässig und unrein. Hier lernte ich in dem Gensdarmerie-Hauptmanne Zinnus den berühmten Räubervertilger kennen, ein Mann von mehr als gewöhnlicher Thatkraft, etwas wild, aber gehörig unterstüzt, ganz dazu geeignet, diesen Krebsschaden des Landes zu heilen. Schade, dass er so Vielen im Wege ging, die das edle Räuberhandwerk als einen Hebel ihrer politischen Tendenzen, zwar auf eine plumpe, aber doch gefährliche Weise zu protegiren pflegen.

Interessant ist es, dass die grössten Bassins von Griechenland, das des Kopais und jenes von Arkadien (Tripolitza), welche den Charakter einst gewesener grosser Binnenseen, was das Becken des Kopais zum Theile noch ist, unverkennbar an sich tragen, zunächst von Hügeln und Bergen umgeben sind, die dem Hippuritenkalke angehören. So sieht man auch hier, zwischen dem Flussgebiete des Eurotas und dem Becken von Tripolitza, eine mächtige, breite Bergkette, welche, kaum über 3000 Fuss Meereshöhe ansteigend, aus Hippuritenkalk besteht *, der auf körnigem Kalk und Thonschiefer ruht. Mit dem Thonschiefer tritt zugleich Glimmerschiefer auf. Die Schichten beider streichen NW.— SO. und fallen in SW. Der Kalk mit den Schiefern tritt mehrmals hervor, wird aber meistens vom Hippuritenkalke bedeckt. Vom Chane Chryabrisi bis nahe an Tripolitza bemerkt man an mehreren Stellen, dass jenes Grundgebirge von Euphotid und Sandstein-Gebilden begleitet wird, aber eben die massigen Auflagerungen des

* Diesem Kalke gehören auch zweifelsohne jene Nummuliten an, die Dr. Fiedler (I, p. 313) bei Tripolitza fand.

jüngern Kalksteines und die Alluvionen der Ebene hindern die Erforschung der nähern Lagerungsverhältnisse.

Am 2. Juli. Wir wandten uns nun, um nach Nauplia zu gelangen, östlich dem Meerbusen von Argos zu und konnten sonach die von Tripolitza dahin angelegte neue Strasse benützen. Die Anlage dieser Strasse ist sehr gut, die Unterhaltung derselben fand ich aber unter aller Kritik. Auf dem fünf Stunden langen Wege bis Achladokampos überstiegen wir den Parthenius *, ein Mittelglied des Malevo Vuna **, genossen noch vorher des interessanten Anblickes des durch Epaminondas klassischen Heldentod berühmten Schlachtterrains von Mantineia, durchwanderten aber im Ganzen eine öde wilde Gebirgs-Gegend, in welcher wir uns räuberischer Anfälle halber in Acht nehmen mussten. Weiterhin kamen wir zu der hoch im Gebirge liegenden Gensdarmeriestation Daule, wo ein paar Tage früher die Miliz und Gensdarmen sich mit Räubern geschlagen hatten und wobei erstere, wie gewöhnlich, sattsam durchgeprügelt wurde. Bald hierauf lag der schöne Meerbusen von Argos vor unsern Blicken. Uns gegenüber, jenseits desselben, Nauplia mit dem Adlerneste Palamides, links im Lande Argos auf weiter, grüner, sumpfiger Ebene. Nach fünfstündigem Ritte von Achladokampos stiegen wir in Mylos dicht an der Küste ab, wo die Regierung zur Aufarbeitung des in dem Arsenale sich ansammelnden alten Eisens einen Eisenhammer erbaute, jedoch bisher (1839) kein besonders günstiges Resultat hiedurch errang.

Ganz dieselben geognostischen Verhältnisse, wie ich sie zwischen Lakonien und Tripolitza beobachtete, finden auch am Parthenius statt. Am Dorfe Achladokampos liegt der Hippuritenkalk sichtbar auf Sandstein und nimmt von da die Höhe des Gebirges hinauf mehr und mehr einen schiefrigen und mergeligen Charakter an, eine für dessen obere Schichtung ohnehin eigenthümliche Erscheinung. Einige dieser obern, schiefrigen Straten des Hippuritenkalkes dürften übrigens sich noch besser zu lithographischen Zwecken brauchbar erweisen, als

* Als „Rhoino" bei Mantineia 3746 Par. Fuss Meereshöhe.

** Als „Artemisios" bei Mantineia 5454 Par. Fuss Meereshöhe.

diess bei dem sogenannten lithographischen Schiefer von Konstantinos in Messenien der Fall ist, obwohl sich auch hier der Gewinnung grösserer, vollkommen ganzer Platten bedeutende Schwierigkeiten entgegenstellen würden. Im obern, schiefrigen Hippuritenkalke fand ich grosse nesterartige Massen von stänglichem, krystallisirtem Kalkspath, nebst Hornsteinlagern von geringer Mächtigkeit.

Bei Argos sollen in dem ältern Kalke mit seinen Schiefern ähnliche mächtige Eisensteinlagerstätten sich finden, wie bei Porto Quaglio. Näheres hierüber ist mir unbekannt.

Am 3. Juli ritten wir an den lernäischen Sümpfen vorüber der Küste nach gegen Nauplia, wo wir in zwei und einer halben Stunde anlangten. Die Stadt hatte sich seit der Zeit meiner ersten Anwesenheit wenig vergrössert.

Der kleine Dampfer Maximilian war gerade zur Abfahrt bereit, wir nahmen daher sogleich unsere Plätze und um zwei Uhr Nachmittags waren wir in See. Um sieben Uhr Abends passirten wir Spezzia, in der Nacht Hydra, am frühen Morgen Egina und um sieben Uhr Morgens

am 4. Juli liefen wir im Piräus ein, von wo wir uns sogleich nach Athen begaben und ich wieder bei meinem unvergesslichen Freunde Dr. Roeser abstieg.

5) Athen. Das laurische Vorgebirge. Die Inselreise. Thermia, Seripho, Sira, Naxos, Paxos, Santorin, Nea-Kammeni, Polinos, Kimolos, Milos, Poros. Halbinsel Methana, Egina. Rückkehr nach Athen.

Am 5. Juli 1839. Kaum war ich in Athen angelangt, so machte die Natur ihre Ansprüche. Ich erkrankte — es waren die wiederholten Erinnerungen an die tropischen Fieber, von denen mich jedoch Freund Roeser bald wieder befreite und mich in die Lage versezte, meine Berichte ausarbeiten und dieselben Sr. Majestät dem Könige vorlegen zu können. Sowohl am Hofe auf das Huldreichste empfangen, als im Hause des österreichischen Ministers von Prokesch mit alter Herzlichkeit aufgenommen flogen die Tage wie Stunden und die Zeit der Abreise nach den Inseln näherte sich fast schneller, als mir lieb war. Als Begleiter auf meiner Inselreise wurde

von Sr. Majestät der Professor Domnandos bestimmt und mir hiezu der königl. Kutter Leon, ein sehr schönes, schnell segelndes und elegant eingerichtetes Schiff zur Disposition gestellt.

Am 11. Juli lief weiland Se. kaiserl. Hoheit unser geliebter Erzherzog Friedrich mit seiner Korvette im Pyräus ein. Beinahe zu gleicher Zeit erhielten wir in Athen die Nachricht über den Ausgang der Schlacht von Nissib, so wie bald darauf jene des Ueberganges der türkischen Flotte zu Mehemed-Ali, eines Verrathes, wie deren die Geschichte nicht viele aufzuweisen hat.

Freiherr v. Prokesch hatte die Güte mich dem Erzherzoge vorzustellen. Abgesehen von der persönlichen Liebenswürdigkeit dieses Prinzen, welche die Herzen gewinnen musste, waren es vor Allem die Erinnerungen an die Heldenlaufbahn seines gefeierten Vaters, bei dessen Namen jedes österreichische Herz wärmer schlägt, die beim Anblicke des damals in Gesundheit und Jugend blühenden Sohnes einen tiefen Eindruck machten. Unter den Hoffesten, welche die Anwesenheit unseres kaiserl. Prinzen herbeirief, war für mich als Fremdling ein Hofball von höchstem Interesse, denn ausser dem wahrhaft Schönen, das von oben aus vertreten wurde, waren da all die in Athen anwesenden griechischen Notabilitäten versammelt, zum Theile bereits durch den Freiheitskampf bekannt gewordene Namen. Mit scharfen, grösstentheils schön gezeichneten Gesichtszügen, mit Augen treffend und voll Ausdruck, wenn auch nicht immer eines Zutrauen erweckenden, mit einer Haltung stolz und edel und jene Elastizität, jenen ganz eigenthümlichen Schwung in jeder Bewegung und im Gange entwickelnd, der den Palikaren selbst im hohen Alter nicht verlässt, wanderten diese Kämpen einer wild bewegten Zeit im prächtigen Nationalkostüme im glänzend dekorirten Saale umher. Viele historische Erinnerungen knüpften sich an manche dieser Gestalten und ich muss gestehen, dass mir der Anblick dieser Individualitäten ganz unvergesslich ist.

Am 14. fand in dem aus Schutt und Trümmern der Barbarei neu wieder erstandenen Athen die feierliche Grundsteinlegung des neuen Universitäts-Gebäudes statt.

Am 19. Juli waren alle unsere Rüstungen zur Inselreise beendet, wir begaben uns an Bord und um sieben Uhr Abends flog der niedliche Leon mit vollen Segeln an der Insel Salamis vorüber südwärts, gegen Kap Sunium.

Am 20. Juli. Windstille in der Nacht verzögerte unsere rasch begonnene Fahrt. Wir standen Morgens vor Kap Sunium *, das Meer um uns war ruhig und glatt wie ein Spiegel, kein Lüftchen regte sich und wir hatten Zeit den noch in seinen Trümmern herrlichen Tempel der Athene auf der Kuppe des Vorgebirges zu bewundern. Gegen Mittag kräuselten sich die Wellen, die Segel schwellten sich, der Kutter legte sich schmiegsam zur Seite, wir passirten zwischen der Insel Macronisi und dem Vorgebirge und liefen Nachmittags zwei Uhr in dem kleinen, aber sehr schönen und sichern Hafen Mandri auf der Ostküste von Attika ein, wo gerade einige englische Offiziere mit der Küstenaufnahme beschäftigt waren. Während einer unserer Pioniere in das Dorf Keratia (Laurion) gesandt wurde, um von dort für Morgen einen ortskundigen Führer zu den alten Grubenbauen der Athener mitzubringen, besah ich mit meinem liebenswürdigen und gefälligen Reisegefährten Domnandos die nächsten Punkte der Küste.

Am 21. Juli. Die alte Lauria, nämlich der südlichste Theil von Attika mit Einschluss des Vorgebirges Sunium, ist in bergmännisch historischer Beziehung der interessanteste Punkt Griechenlands, indem auf diesem Terrain der grosse Silber- und Bleibergbau der alten Athener umging. Derselbe wurde von Gewerken betrieben, welche dem Staate gegenüber, der Eigenthümer der Gruben war, den Standpunkt von Erbpächtern einnehmen. Ausser der bestimmten Summe, welche der antretende Gewerke für seine Bergantheile dem Staate von Vorneher zu entrichten verpflichtet war, um das Recht der Bearbeitung dieser Antheile zu erwerben, war derselbe auch im Laufe des Fortbetriebes verbunden dem Staate jährlich einen gewissen Theil der geförderten Erze als Frohne zu stürzen, deren Einsammlung und Verschmelzung besonders verpachtet war. Eigene Gesetze (meines Wissens das älteste

* Kap Colonne, das laurische Vorgebirge.

Bergrecht) stellten die rechtlichen Verhältnisse zwischen Gewerken und Staat auf eine positive Basis. Vorzüglich wurde hiebei von rein kammeralistischem Gesichtspunkte ausgegangen, jedoch von Seite des Staates auch die technische und polizeiliche Einflussnahme sich vorbehalten. Zur Zeit der Blüthe wurden bei diesen Bergbauen über 20,000 Sklaven beschäftigt, die gänzliche Erlöschung derselben fällt in das erste Jahrhundert unserer Zeitrechnung *.

Die ganze Lauria besteht aus sehr kalkhaltigem Glimmer und Thonschiefer, welche von schiefrigem und krystallinisch-körnigem Kalke bedeckt werden. Beide Felsformationen führen auf Lagern, kontemporären Gängen, Nestern und Putzen: Brauneisenstein, Rotheisenstein, Spatheisenstein (sämmtliche Eisenerze in mannigfaltigen Arten und Varietäten) und silberhaltigen Bleiglanz **. Mit diesen Erzen brechen auch, jedoch in einem sehr untergeordneten Verhältnisse, einige Arten Kupfererze und Galmei. Der Bergbau der Athener hatte nur die Gewinnung des silberhaltigen Bleiglanzes, welcher die Eisenerzlagerstätte theils an ihren Gränzen begleitet, theils auf untergeordneten Klüften dieselben durchsezt und in sogenannten Putzen für sich ausgeschieden sich findet, zum Gegenstande. Die Eisenerze liessen die Alten entweder anstehend vor Ort zurück, oder wenn sie dieselben des Bleiglanzes halber gewinnen mussten, liessen sie solche unbenüzt als Halden liegen ***.

Die Gesteinslagen der Schiefer und Kalke streichen aus

* Schätzbare Aufschlüsse über die rechtlichen, politischen und kameral-ökonomischen Verhältnisse und gegenseitigen Berührungs-Punkte dieses grossartigen Unternehmens gibt Böckh im ersten Bande seines trefflichen Werkes: die Staatshaushaltung der Athener. Berlin 1817. II Bde." Dann in dem Werkchen: die laurischen Silberbergwerke in Attika. Berlin 1814. Dr. Fiedler in seinem Reisewerke I, p. 36—80 gibt eine sehr ausführliche Beschreibung der alten laurischen Grubenbaue, ihrer Lage, ihrer Erzanstände etc., wie er sie im Jahre 1835 fand.

** Der Silbergehalt beträgt nach Dr. Fiedlers Probe nur 3½ Loth pr. Zentner rein geschiedenen Erzes.

*** Ganz so verfuhren die Alten an vielen Orten Deutschlands etc., wo Eisenerze, Galmei und silberhaltige Bleiglanze zusammen einbrechen und auch nur leztere ausschliesslich von ihnen gewonnen, respektive aufgebracht wurden.

N. in S. und verflächen in O. Auch am Thorikos, eine Kuppe chloritischen Serpentins, mitten aus Kalk und Schiefer emporsteigend, ist keine Veränderung in dieser Schichtenstellung der beiden leztgenannten Felsgebilde wahrzunehmen; die Gesteinslagen des Serpentins selbst aber stehen ganz senkrecht.

In der nächsten Umgebung des Hafens Mandri stösst man im Bereiche des schiefrigen Kalksteins, also im Hangenden der Schiefer, auf mehrere Bingen von sehr bedeutender Grösse. Weiter südlich nimmt die Zahl der Bingen beträchtlich zu und da zwischen denselben und den Berg- und Eisensteinhalden sich häufig Schlackenhalden befinden, so lässt sich daraus der Schluss folgern, dass die Alten die gewonnenen silberhaltigen Bleiglänze gleich neben ihren Gruben, wahrscheinlich in kleinen Stücköfen, verschmolzen haben.

Vom Hause des Hafenwächters gerade in West erscheinen dieser Bingen- und Schlackenhäufen noch viel mehrere und in einer Entfernung vom Meere von ungefähr zwei Stunden traf ich unter jenen Spuren der alten bergmännischen Betriebsamkeit und zwar im Bereiche des hangenden Kalkes zu meiner Freude eine noch offene Grube. Die Stelle nannte mein Führer: „Kamini“ *. Der Zutritt zur Grube ist tonnlag. In Begleitung eines der Pioniere fuhr ich an. Die Strecken fand ich unregelmässig nach allen Richtungen betrieben und sehr niedrig. Kleine zurückgelassene Bergfesten deuten darauf hin, dass die Alten eine Art Pfeilerabbau geführt haben. Jedenfalls haben sie den vorkommenden Bleiglanz sehr rein abgebaut; denn ich fand keine Spur mehr an den verschiedenen Stössen, welche ich beleuchtete. Der Eisenstein des Lagers besizt eine Mächtigkeit von zwölf Fuss, die Schichten des Kalkes streichen 24 h. 5° und verflächen 6 h. 5°. Diese Grube scheint eine sehr bedeutende Ausdehnung gehabt zu haben, dieselbe jedoch auch nur annähernd auszumitteln, hinderten mich die weiter im Innern stattgefundenen Hangendbrüche.

Anderthalb Stunden von der Stelle Kamini weiter in West beginnt das Schiefergebirge in grossen, regelmässigen Schichten, welche 23 h. 5° streichen und 5 h. 5° einfallen, unter dem

* ἡ Καμῖνεια, die Schmelzofenarbeit.

Kalke hervorzutreten und bildet weiterhin das herrschende Gestein. Ungefähr ½ Stunde westlich der Hangendgränze des Schiefers gelangt man zur ersten alten Grube im Gebiete desselben. Es ist ein tiefer, senkrechter, schön geschrämmter Schacht mit drei Tagkränzen nebeneinander. Auch hier scheint man auf einer flach einfallenden Eisenstein-Lagerstätte angesessen zu seyn. Die Stelle nannte mir der Führer Kephalluza.

Noch weiter ½ Stunde westlich erreichten wir ein kleines Schieferplateau; die umliegenden Kuppen jedoch bestehen aus körnigem Kalk, der dem Schiefer sichtbar aufgelagert ist. — Hier bekommt man erst den eigentlichen Begriff von der riesenhaften Ausdehnung der alten laurischen Bergbaue; denn auf einer Fläche von kaum einer Quadratmeile sieht man Hunderte von Bingen, Berg- und Schlackenhalden. Wie einst die Mauren in Spanien, wie noch heut zu Tage die Neger im Innersten von Afrika, so teuften hier die Athener einen Tagschacht neben dem andern ab, oft so nahe, dass die Ulmen gegenseitig fast zusammenbrechen. Einige dieser Schächte sind noch zum Theile offen.

Wenn man von diesem Plateau sich in N. wendet, so gelangt man, ganz übereinstimmend mit dem Schieferstreichen, nach einer Stunde wieder in das Gebiet des Hangendkalkes und trifft auf der Lagerungsgränze zwischen Schiefer und Kalk ein über 20 Fuss mächtiges, ganz aus Brauneisenstein und Eisenocker bestehendes Lager, welches die Alten steinbruchmässig bearbeiteten. Auf was sie hier eigentlich bauten ist mir unbekannt; denn ausser Eisenerzen fand ich hier keine Spur eines andern Erzes. Vielleicht verarbeiteten sie dennoch die leichtflüssigsten Eisenerze auf Eisen, nur wie es scheint und die Schlacken zeigen, nicht an Ort und Stelle, was darauf hindeuten würde, dass auch damals schon in der Lauria kein Ueberfluss an Brennstoff war.

Noch ½ Stunde weiter gegen Nord und man gelangt neuerdings und zwar hier im Bereiche des Kalkes in ein Terrain, auf welchem der Beweise einer einstigen enormen bergmännischen Thätigkeit nicht weniger vorliegen, als auf dem vorerwähnten Schieferplateau. In einer wilden, felsigen

Gegend trifft man neuerdings Schacht an Schacht, Binge an Binge, Halde an Halde und eine Menge von Schlackenhäufen. Hier waren entschieden nur die silberhaltigen Bleiglänze Gegenstand des Abbaues.

Bei einer genauen Beschauung der laurischen Tagreviere drängt sich nothwendigerweise die Beobachtung auf, dass die Alten zwar sowohl in der Schieferformation als in der Kalkformation mit denselben Erzen es zu thun hatten, dass aber die Natur der Lagerstätte dieser Erze in beiden Formationen eine sehr verschiedene ist. In der Schieferformation brechen dieselben nämlich vorwaltend auf regelmässigen, weit dem Streichen nach zu verfolgenden Lagerstätten ein, während im Kalke sie grösstentheils nur auf Nestern und sogenannten Putzen vorkommen. Daher auch die Erscheinung des gänzlich regellosen Zerstreutseyns der alten Gruben im Kalke und die der mehr reihenweisen Aufeinauderfolge der Bingen im Schiefergebirge.

Bei der sichtbaren Unregelmässigkeit im Bergbaue der Alten und der nothwendigerweise hieraus sich ergebenden Folgerung, dass sie bei ihren technisch sehr beschränkten Hülfsmitteln wegen Wetternoth, Wasserandrang und Verbruchsgefahr schwerlich in bedeutende Teufe niedergegangen seyn können, ist nicht in Abrede zu stellen, dass im laurischen Grubenbezirke noch viele bergmännische Hoffnung vorhanden seyn dürfte und zwar umsomehr, als die jezt zu Gebote stehenden technischen Hülfsmittel den Betrieb nicht mehr blos auf die Gewinnung der silberhaltigen, jedoch keineswegs reichen Bleierze beschränken, sondern vor Allem das Augenmerk auf die reichen, ein vortreffliches Produkt liefernden Eisenerze hinzuwenden gebieten. Nimmt man aber andrerseits, dass diese Erze bei dem absoluten Mangel an Brennstoff und Wasser in loco, sowie überhaupt in Attika, zu ihrer Zugutebringung ausgeführt werden müssen; dass eine zweckmässige Untersuchung der alten Grubenbaue, eine Aufschliessung der bezüglichen Lagerstätte bedeutende Vorauslagen erfordern wird, desgleichen die Begründung eines Hütten-Etablissement irgendwo, z. B. auf Euböa, noch grössere Verläge in Anspruch nimmt, so kann ich diessfalls einem Staate

in der Lage Griechenlands nur rathen, solche Unternehmungen entweder der Privat-Industrie zu überlassen, mit welcher ohnehin die Regierung, ohne dieselbe zu drücken, zu konkurriren kaum im Stande seyn dürfte, oder einen geeigneteren Zeitpunkt abzuwarten. Dass die Athener diese Gruben so lange Zeit hindurch mit bedeutendem Gewinne betrieben haben, soll zu keiner Täuschung Anlass geben; denn die Alten arbeiteten, abgesehen von allem übrigen auf einen vergleichenden Kalkul diessfalls Einfluss nehmenden Umständen, mit Sclaven und zwar mit den schlechtesten derselben, denen ausser einer kargen Kost Nichts für ihre Mühe gelohnt wurde; nun aber arbeitet man mit freien Leuten, die gut bezahlt und anständig gehalten werden wollen.

Ermüdet durch eine zwölfstündige Exkursion kehrten wir an Bord unseres Kutters zurück, verliessen noch Abends Mandri, passirten in der Nacht zwischen Zea (Keos) und Thermia (Kythnos) und liefen

am 22. Juli Morgens 5 Uhr im Hafen Hagia Irene auf der Ostküste der Insel Thermia ein.

Dass man es auf der Insel Thermia mit Thermen zu thun hat, sagt schon dieser neuere Name. Das herrschende Gestein der Insel bilden Glimmerschiefer und Thonschiefer, beide stellenweise sehr reich an kohlensaurem Kalk und als eine Fortsetzung der Schieferformation der Lauria zu betrachten*. Im nordwestlichen Winkel des Hafens Hagia Irene, eine Stunde von der Hauptstadt der Insel „Messaria" entfernt, treten aus solchem sehr kalkhaltigem Glimmerschiefer, der zum Theile in glimmerigen Kalkschiefer übergeht, mehrere warme Quellen und ein paar Salzquellen zu Tage, von welchen erstere schon von den Türken zu Bädern benuzt wurden und zu welchem Zwecke in neuester Zeit die Regierung ein neues Badehaus daselbst erbauen liess, welches zur Zeit unserer Anwesenheit gerade vollendet war. Die Schichten des Glimmerschiefers in der Umgebung von Hagia Irene streichen aus N. in S. und verflächen in Ost. Unmittelbar unter den kalkigen

* Ueber die vielen Eisenstein-Lagerstätten auf Thermia gibt Dr. Fiedler II, p. 97 etc. ausführlichen Bericht.

Schiefern liegt ein quarzreicher Glimmerschiefer mit vielem Talk.

Unser erster Gang galt der neuen Badeanstalt mit ihren Quellen. Dicht vor dem Badehause entdeckte man in neuester Zeit eine Salzquelle von gewöhnlicher Temperatur. Sie fliesst sehr sparsam, der Geschmack des Wassers ist nicht rein salzig, sondern etwas sauer und da sie für die Anstalt immerhin von Wichtigkeit werden kann, so konnte ich mich nicht genug wundern, dass man, ohne noch das Wasser analysirt zu haben, daran war die Quelle mit einer Küche zu überbauen. Eine zweite Quelle, eine Therme von 31 bis 32° Reaum. Temperatur, entspringt im Badehause selbst und versieht die dort errichteten Bäder. Da aber auch ihr Zufluss nur sehr geringe ist, so dürfte sie diese Rolle nur in solange ausschliesslich spielen, als die Anstalt so wenig benüzt seyn wird, wie bisher. Die drei bedeutendsten Thermen liegen ungefähr 100 Schritte vom Badehause abseits und bedeutend tiefer als dieses, so dass diessfalls in Bezug eines natürlichen Abflusses ihres Wassers dahin ohne künstlicher Hebung desselben gar keine Rede seyn kann. Diese Quellen dringen am Fusse der Glimmerschiefer-Felsen mit einigem Hochdrucke aus dem Erdreiche hervor und ergiessen sich, gegenwärtig unbenüzt, in das nahe Meer. Die Menge des Wassers, welche sie liefern, ist wenigstens zehnmal so gross als jene der Quelle im Badehause. Ihre Temperatur fand ich zwischen 40° und 42° Reaum.; doch sollen, wie man mich berichtete, Temperatur sowohl als Wassermenge bei diesen Quellen veränderlich seyn. Der Geschmack des Wassers ist salzig und etwas laugenhaft, es enthält wenig freie Kohlensäure, auch bemerkte ich keinen Geruch nach Schwefelwasserstoff, desto reicher aber sind diese Thermen an kohlensaurem, eisenschüssigem Kalk, den sie, einen wahren durch Eisenoxyd rothgefärbten Travertino darstellend, in grosser Menge absetzen, den Boden umher damit überziehen, aber nicht so schöne Quellenkegel bilden, wie diess die Thermen bei Lipso thun. Ganz nahe an diesen heissen Quellen befindet sich eine sehr salzige Quelle von gewöhnlicher Temperatur, die in medizinischer Beziehung gewiss Rücksicht verdient und deren Wasser daher von jenem der

Thermen mehr zu separiren wäre. — Abgesehen davon, dass bei der Errichtung der neuen Badeanstalt übersehen wurde, den eigentlichen Hauptgegenstand derselben, nämlich die drei reichsten und heissesten Thermen, in ihr Bereich einzubeziehen, was leicht angegangen wäre, wenn man dasselbe in schachtförmigen, kleinen, mit hydraulischem Mörtel gut aufgemauerten Bassins gefangen und leztere so hoch aufgeführt hätte, als der Hochdruck der Quellen mit Bezug auf freien Wasserabfluss es gestattet und wenn man zugleich mit der Anlage der neuen Bäder auf das Niveau dieses Abflusses bedacht genommen haben würde, drangen sich beim Anblicke dieses neuen Baues noch mancherlei Gebrechen auf, die leicht hätten vermieden werden können. Die Solitärbäder z. B. sind eigentlich blosse Wannen und offenbar zu klein, sogenannte Kommunbäder sind gar keine; aus den Fenstern des Konversationssaales geniesst man von einer Seite die Aussicht auf die nur 3 bis 4 Fuss davon entfernte Felswand, was für einen Arrest ganz zweckmässig seyn dürfte u. dgl. m.

Um die berühmte Höhle Kataphygi bei Silakka zu besuchen, segelten wir Nachmittags aus dem Hafen Hagia Irene nach dem ebenfalls auf der Ostküste der Insel, aber etwas südlicher liegenden Hafen Hagios Stephanos. Das grosse Dorf Silakka liegt von da anderthalb Stunden entfernt auf dem steilen, kahlen Gebirge. Am Eingange des Dorfes kam uns ein nach Art der katholischen Geistlichen gekleideter Mann entgegen, stellte sich uns als österreichischen Agenten vor und nahm uns auf das Freundlichste in seinem reinen netten Hause auf, wo sich auch der Demarch einfand, der uns mit dem Hausherrn zur ganz nahen Höhle begleitete. Die Höhle Kataphygi liegt, nach Angabe der französischen Expedition, ungefähr in 1300 Par. Fuss Meereshöhe, am Rande des Kesselthales, in welchem Silakka sich befindet. Am Eingange der Höhle steht Kalkstein an, der Eisenerzlager führt, weiter im Innern hingegen sah ich nur kalkigen Glimmerschiefer. Der Eingang führt tonlag vom Tage nieder, ist sehr eng und hat seine Richtung gerade dem Streichen der Schichten nach aus Nord in Süd. Die Erweiterung am Mundloche ist offenbar künstlich und wahrscheinlich durch die Gewinnung der dort anstehenden

Eisenerze herbeigeführt, denn weiter im Innern sah ich keine Spur mehr von Bearbeitung des Gesteins. Wenige Schritte innerhalb des Mundloches erweitert sich die Höhle zu einem grossen Saal, in welchem am Osterfeste die Mädchen von Thermia tanzen. Dieser Raum verästet sich wieder in eine Menge enger Schluchten und Kanäle, welche wieder mit Weitungen in Verbinduug stehen und so ein Labyrinth darstellen, in welchem sich zu verirren man grosse Gefahr läuft. Die eigentliche Ausdehnung der Höhle ist unbekannt. Den Boden bedeckt ein lehmiger, ausgetrockneter Schlamm, in welchem wir nach Knochen suchten, aber keine fanden, vielleicht gruben wir nicht tief genug. Die grösste Merkwürdigkeit in Kataphygi bleiben immer die unverkennbaren Merkmale des heftigsten Wellenschlages, die vielen tiefen Wasserrisse, kesselartigen Auswaschungen und all' die Erscheinungen, wie sie nur eine gewaltsame und lange Zeit fortwirkende Brandung bewirkt, denen wir in der Höhle Schritt für Schritt begegnen und die derselben ein wunderliches, phantastisch zerrüttetes Ansehen geben. Obwohl 1300 Fuss über dem Meere liegend ist es unmöglich zu läugnen, dass einst durch diese Höhle mit ihren Seitenschluchten ein gewaltiger Wasserstrom sich bewegt haben muss, der alle diese Wirkungen nach sich führte, denn unter andern sind auch sogar die aus der Firste hereingebrochenen Felsmassen sichtbar durch Wellenschlag umstaltet. — Dass dieser Anblick Manchem Gelegenheit zu schönen und kühnen Hypothesen geben dürfte, Mancher vielleicht im Geiste die Insel Thermia oszilliren, ins Meer versinken und wieder emporsteigen, kurz gleich dem bekannten Serapistempel sich gebehrden sehen möchte, ist wohl kaum zu verneinen, mir jedoch scheint die Ansicht des als Alterthumsforscher berühmten Dr. Ross in Athen*, die allerwahrscheinlichste, weil sie entschieden die einfachste ist und den gesunden Menschenverstand für sich hat. Sie spricht sich dahin aus: dass das Kesselthal von Silakka einst ein Gebirgssee erfüllte, der seinen Abfluss durch Kataphygi hatte, von vorneher wahrscheinlich eine Gangspalte, eine offene Kluft und welche

* Dr. L. Ross, Reisen auf den griechischen Inseln des ägäischen Meeres. I, p. 120.

Höhle sonach nichts anderes war, als ein Katabothron dieses See's. Das ist auch meine Ansicht und ich sehe in den wundersamen Gestaltungen des Innern von Kathaphygi zugleich den wahren Typus der innern Struktur der Katabothra am Kopais, insoferne Menschenhände nicht bereits umstaltend darauf eingewirkt haben. Die Schieferschichten im Innern der Höhle scheinen senkrecht zu stehen. Von Ansätzen kohlensauren Kalkes, Stalaktiten etc. sieht man sehr wenige und nichts besonders Interessantes. Noch in der Nacht gingen wir an Bord unseres Kutters und verliessen Thermia.

Am 23. Juli mit Tagesanbruch liefen wir im Hafen der Insel Seripho (Seriphos) ein, der an der Südostküste in der Nähe der Hauptstdt der Insel sich befindet, insgemein Porto Seripho genannt wird, von wilden, sehr steilen, felsigen Bergen umgeben ist und eine bedeutende Grösse hat. Nahe am Hafen, auf die Felsklippen eines hohen, sehr steilen Granitberges ist die Stadt hingeklebt wie ein Räubernest. Während der Nacht war ich an Bord erkrankt, ein heftiges Fieber hatte mich befallen, wahrscheinlich die Folge einer Verkühlung in Kataphygi. Angelangt in Porto Seripho fühlte ich mich so schwach, dass ich kaum ein Glied bewegen konnte, doch aber fasste ich den Entschluss zur Stadt hinanzusteigen, um wenigstens das von Fiedler beschriebene Magneteisenstein-Lager zu besuchen. Dieser Gang, zu dem ich fast zwei Stunden brauchte, wurde mir äusserst sauer und als ich endlich, nur mit Hülfe Domnandos, die Stadt erreicht hatte, war ich so erschöpft, dass ich mich im nächsten Hause eines Kaufmanns, der mich freundlich aufnahm, sammt den Kleidern auf ein Bett warf. Am Abend erreichte ich nur mit grosser Noth wieder das Schiff und da ich wohl fühlte, dass es nun hohe Zeit sey sich um einen Arzt umzusehen, so änderten wir unsere Route und beschlossen noch diese Nacht nach Syra zu segeln.

Auf Seripho können die Wege unstreitig mit den schlechtesten der Maina wetteifern und wie vollends in der Stadt zur Nachtszeit ein Fremder von einem Hause zum andern kommt, ohne vielmals Gefahr zu laufen, ein Bein zu brechen, ist nicht leicht einzusehen. Von den geognostischen Verhältnissen der Insel sah ich meiner Erkrankung wegen nichts, als dass der

Berg, auf welchem die Stadt erbaut ist, aus feinkörnigem Granite mit schwarzem Glimmer besteht. Eisenerzlager sollen sich in Menge finden. Unter den Einwohnern fanden wir eine schreckliche Krankheit sehr verbreitet, nämlich den Krebs oder wenigstens krebsartige Geschwüre und es dürfte von grosser Wichtigkeit seyn, diesem Umstande die vollste ärztliche Aufmerksamkeit zu schenken.

Am 24. Juli Morgens ankerten wir im Hafen von Syra. Die See war in der Nacht sehr hoch gegangen und mein Zustand hatte sich verschlimmert. Durch Domnandos freundliche Bemühungen erschien sogleich Dr. Belisaris, der erste Arzt der Insel und brachte mich mit Hülfe meiner kräftigen Natur binnen ein paar Tagen wieder auf die Beine, doch konnten wir der stürmischen See wegen die Insel Syra, deren geognostischer Verhältnisse ich bereits pag. 37 dieses Bandes erwähnt habe, erst

am 27. Juli zur Mittagszeit verlassen. Wir wendeten uns nun gerade gegen Naxos. Der Wind, obwohl unserer Fahrt sehr günstig, ging äusserst heftig, das Meer sehr hoch, die Wellen schlugen zu beiden Seiten über Bord, der leichte Kutter flog wie ein Pfeil, so dass wir die Strecke zwischen Syra und Naxos in weniger als 4 Stunden zurücklegten, dabei aber waren die Bewegungen des Schiffes so unangenehm und stark, dass Domnandos und ich seekrank wurden und nicht minder hörten wir vom Verdecke herab ein magenumdrehendes Röcheln. Der Hafen an der Hauptstadt der Insel Naxos, gleichen Namens und an der nordwestlichen Küste liegend, steht den Nordwinden gänzlich offen, ist klein und seicht. Niedere Granithügel umschliessen ihn von der Landseite, von deren einem die kleine Stadt Naxos bis zum Strande herab sich erstreckt, von der Seeseite hingegen liegt vor dem Eingange eine kleine Insel mit den Ruinen des bekannten Bachustempels. Der alte Molo, der einst die im Hafen liegenden Schiffe vor den wüthenden Nordwinden schützte, liegt in Trümmern, auf denen sich eine Kapelle erhebt. Die Stadt Naxos mit ihren weiss getünchten Häuschen sieht sich von der See aus nicht unfreundlich an; die engen, unreinen Gassen ihres Innern zerstören aber bald den schönen Wahn,

Die Bevölkerung hat sich seit dem Befreiungskampfe vermehrt. Es befinden sich darunter, als Reste verflossener Zeiten der Venetianerherrschaft, ungefähr an 300 Katholiken, welche gleich jenen auf Syra den obersten Theil der Stadt bewohnen. Der Handel beschränkt sich vorzüglich auf den Verkehr mit den vortrefflichen Inselweinen und Früchten, worunter die Cedrate bis zur Kopfgrösse eine Hauptrolle spielen, sowie nicht minder der Smirgel, der mineralogische Hauptschatz der Insel, eine sehr bedeutende Rubrik des Verschleisses bildet.

Sogleich nach unserer Ankunft bestellten wir durch den Demarchen die nöthigen Maulthiere zur Bereisung der Insel und

am 28. Juli mit Tagesgrauen zogen wir bereits der schön bebauten und stark bevölkerten Küstenebene entlang gegen SO. Nach einer Stunde Weges ungefähr gelangten wir in die Vorberge des Zia (Dia), des höchsten Gebirges der südlichen Inselhälfte* und erreichten nach weitern 3 Stunden das Dorf Zokaria, wo wir unter einer grossen Platane, umgeben von einem gaffenden aber sehr freundlichen Publikum, unsere Mittagsruhe hielten. Die Umgebung des Dorfes ist ausnehmend schön und ein Beweis, welchen guten Geschmack Bachus hatte, als er sich die Schönste der Cykladen zum Wohnsitze wählte. Hohe, schroffe Gipfelformen des Granit- und Schiefergebirges kontrastiren bezaubernd mit der südlichen Vegetationsfülle des Thales, eines grossen Gartens von Feigen-, Maulbeer-, Orangen-, Zitronen-Bäumen, gebeugt durch die Last ihrer goldenen Früchte, von Reben, die sich zu den höchsten Wipfeln der Platanen und Pappeln emporranken, von riesenhaften Aloen (Agave americana), deren Blüthenstengel Stämme von 8 Zoll Dicke und darüber bilden, gemischt mit Opuntien, blühenden Oleander- und Myrthen-Gebüschen nebst einigen Dattelpalmen.

Von Zokaria führt der Weg in 3 Stunden nach Aperathos, fortan im Gebirge mit einer herrlichen Fernsicht über Naxos und die benachbarten Inseln. Vor Paros lag damals gerade die englische, im Archipelmeere stationirte Flotte, 8 Segel stark.

* Meereshöhe 3101,5 Par. Fuss.

Das Städtchen Aperathos liegt hoch im Gebirge, die Häuser sind terrassenartig übereinander gebaut, die Gassen eng und sehr unrein. Desto reiner sehen die Bewohner in ihren ganz weissen Kleidern aus und da die Männer zugleich häufig weisse, seltner schwarze Schlafmützen als gewöhnliche Kopfbedeckung tragen, so möchte man in der That meinen in eine Kolonie von lauter Köchen gerathen zu seyn. Das weibliche Geschlecht zeichnet sich durch reinen, frischen Teint aus und schönere schwarze Augen, als in Aperathos wird man nicht bald sehen. Dass sie auch sprechen versteht sich im warmen Süden von selbst und unsere liebenswürdige, junge Hausfrau bekam wegen dieser Sprache sogar von ihrem Herrn und Gebieter, dem alten Demarchen mit einer ellenlangen Schlafmütze, einen belehrenden Verweis, der jedoch bei ihrer naiven Natürlichkeit wenig Wirkung zu äussern schien.

Abends besuchten wir noch eine der naheliegenden Smirgellagerstätten und wenige Stunden darnach erkrankte ich plötzlich an einem choleraähnlichen Anfalle. Gemartert während der Nacht durch heftige, krampfhafte Schmerzen, oftmaliges Erbrechen und Diarrhöe war ich am Morgen

des 29. Juli bereits so in Kräften herabgekommen, dass ich, als ich dennoch auf der Weiterreise bestand, mich während des Reitens halten lassen musste, um nicht herabzufallen. Die Hitze war drückend, der Weg abscheulich und endlich so schlecht, dass wir absteigen und zu Fusse gehen mussten. Das war nun allerdings für mich eine furchtbare Aufgabe, aber gerade die ungeheure Anstrengung brachte meinen Körper in Schweiss und verschaffte mir einige Linderung meines Leidens. Zwei Stunden nordwestlich von Aperathos, in der Tiefe des Thales am Fusse des Fanaris, an einer Stelle Namens Gakoriaka, besichtigten wir die dort zu Tage gehende Smirgellagerstätte. Von da stiegen wir nun pfadlos das Gehänge des Fanaris hinan, des höchsten Berges im Mittel der Centralkette, welche die Insel Naxos aus Süd in Nord durchschneidet, erreichten nach einer Stunde die Höhe des Bergrückens, der zur Ostküste abfällt und um Mittagszeit eine grosse Platane, in deren dunklen Schatten ein ruhiger Schlaf von ein paar Stun-

den mich wieder in soweit herstellte, dass ich nur noch eine grosse Schwäche verspürte.

Nachmittags besichtigten wir die grossen Smirgellager am Nordostrande der Insel und gingen Abends über das den Fanaris mit dem Koronis (Koronon), dem höchsten Berge in der Nordhälfte der Insel, verbindende Gebirgsjoch nach dem Dorfe Wothris, wo gerade das Kirchweihfest gefeiert wurde.

Am 30. Juli. Nachdem wir nun von der Stadt Naxos aus den Westen und Süden der Insel besucht hatten, sodann an der Ostseite, jenseits des Centralbergrückens, gegen das Nordende derselben gezogen waren und uns nun wieder am Westgehänge der Centralkette befanden, so beschlossen wir unsere Tour mit der Rückkehr durch den nordwestlichen Theil der Insel. Die Wege sind hier bedeutend besser und voll herrlicher Partie'n, besonders zeichnet sich in dieser Richtung die Umgebung des Dorfes Melanes mit ihren Orangengärten, den vielen Bächen und netten Häuschen aus. Von einer der Anhöhen sahen wir die englische Flotte vor Paros gerade unter Segel gehen, ein eigenthümlich schönes Schauspiel auf weiter Meeresfläche. Nachmittags erreichten wir die Stadt Naxos. Die See ging noch immer sehr hoch, unser Kutter machte noch immer seine Bocksprünge mit Variationen rechts und links und verhiess uns daher keine besonders tröstliche Existenz. Abends gingen wir an Bord.

Die Insel Naxos, die grösste und schönste der Cykladen, wird ihrer ganzen Länge nach aus Süd in Nord von einer hohen Bergkette durchzogen. Diese Centralkette hat drei ausgezeichnete Kulminationspunkte, nämlich den Zia oder Dia in der südlichen Hälfte, den Fanaris ungefähr im Mittel und den Koronis im Norden der Insel. Die westliche Abdachung dieser Bergkette ist bedeutend sanfter als die östliche. Während dort zwischen dem Meere und den Bergen des Innern eine schöne, hügelige, reich bebaute Küstenebene liegt, fällt das Centralgebirge gegen Ost steil, zum Theile fast senkrecht zum Meere ab.

Die nächste Umgebung der Stadt Naxos bildet ein sehr grobkörniger, feldspathreicher Granit; der Feldspath in grossen krystallinischen Partie'n auftretend, das Gestein dem Granite

der Katarakten bei Assuan stellenweise sehr ähnlich. Verlässt man die Küstenebene in der Richtung SO. gegen die Gruppe des Zia hin, so gelangt man aus dem Terrain der felsigen, nackten Granithügel sogleich in jenes des Schiefers. Es ist reiner Glimmerschiefer mit sehr vielen Quarzlagern, der nicht in Thonschiefer übergeht. Hie und da wechsellagert dieser Schiefer in grossen Partie'n mit körnigem Kalke, Marmor, ganz ähnlich dem der Maina, aber beim Zerschlagen nicht jenen eigenthümlichen Geruch entwickelnd, wie lezterer. Die Schichten des Schiefers streichen aus Nord in Süd und fallen theils in West, theils stehen sie auf dem Kopfe, theils und besonders in der Nähe des Kalkes sind sie auf die mannigfaltigste Weise wellenartig gebogen.

Vor dem Dorfe Zokaria ist der Glimmerschiefer vorherrschend, unter ihm tritt jedoch in mächtigen Massen grobkörniger Granit hervor, der weiter ins Innere der Insel zu ungefähr 2000 Fuss Meereshöhe ansteigt. Es ist diess ein Randstück jenes grossen Granitbeckens, dessen ich später bei meiner Rückkehr aus dem Innern der Insel nach der Stadt Naxos erwähnen werde. Der Granit bildet lauter isolirte Kuppen, auf deren höchsten einer bei Zokaria die Ruinen einer mittelalterlichen Burg sich erheben. Für sich betrachtet ist die Granitmasse jeder dieser Kuppen gänzlich zertrümmert und eigentlich ein Haufe von Blöcken ungeheurer Grösse. Obwohl diese Blöcke an Ort und Stelle liegen, wo sie im Wege der dem Granite eigenthümlichen massigen Absonderung entstanden sind, zeigen sie doch nichts Scharfkantiges, sondern sind durch die an der Aussenseite stark vorgeschrittene Verwitterung mehr oder weniger rauh und abgerundet. Ihr Anblick erinnert diessfalls sehr an viele innerafrikanische Granitpartie'n, z. B. an die phantastisch gruppirten Granitblöcke der Kataraktengebirge des Nils, an jene des Dschebel Szegeti in Sennaar etc. Die Thäler zwischen diesen Granitbergen sind schluchtenartig, kurz, jedoch im Gegensatze der sterilen Kuppen mit einer üppigen Vegetation erfüllt. Unterhalb des Dorfes Zokaria steht wieder Glimmerschiefer an, der mit schönem, weissem Marmor wechsellagert, dessen Schichten aber, im Gegensatze zu jenen des Schiefers westlich des Granites, nicht in West,

sondern in Ost einfallen, was allerdings auf eine Emporhebung der Granitmasse durch den Schiefer hinzudeuten scheint.

Unmittelbar am westlichen Gehänge des Zia wechselt der weisse krystallinischkörnige Kalk mit schwarzem (schwarzer Marmor), worauf sodann ersterer als herrschendes Felsgebilde auftritt, die ganze Centralkette zusammensezt und sich ununterbrochen bis an den Ostrand der Insel erstreckt. Die Berge des körnigen Kalkes erheben sich zu mehr als 3000 Fuss Meereshöhe, die Schichten, wo man solche annehmen kann, scheinen in Ost zu fallen. An mehreren Punkten des östlichen Abhanges der Centralkette setzen in diesem Kalke stockartige Lagerstätten von Smirgel auf, die schon seit langer Zeit Gegenstand industrieller Unternehmung sind. Das erste Smirgel*-Lager wurde uns eine halbe Stunde nordwestlich der Stadt Aperathos gezeigt. Die Lagerstätte liegt im hohen, schroffen Gebirge, mehr als 2000 Fuss hoch über dem Meere. Sie steht seiger, ist über 18 Fuss mächtig und lässt sich ungefähr 40 Klafter nach dem Streichen aus NO. in SW. verfolgen. Der Smirgel dieses Lagers ist stark mit Magneteisen und Brauneisenstein gemengt, wirkt daher auf die Magnetnadel, ist unrein und nicht von jener guten Qualität, wie der der übrigen Lagerstätte, besonders jener am Koronis im Norden der Insel. Ausser obigen Hauptgemengtheilen finden sich in diesem Smirgel noch als zufällige Gemengtheile: Glimmer in bedeutender Menge, Eisenkies, Kupferkies, die Verwitterungs- und Zersetzungs-Produkte beider lezteren, Spuren von Malachit und Berggrün. Von einem abbauwürdigen Vorkommen von Kupfererzen ist keine Rede. Der in unmittelbarer Berührung mit dem Smirgel stehende Kalk zeigt sich nicht im mindesten verändert. Da die Schlucht, welche sich von dieser Lagerstätte zum Meere hinabzieht, sehr tief ist, so wird dadurch die Möglichkeit geboten, selbst für den Fall, wenn der Smirgel in bedeutende Teufe niedersetzen sollte, was ich jedoch sehr bezweifle, die Gewinnung lange Zeit hindurch steinbruchmässig fortsetzen zu können.

* Die mineralogischen Eigenschaften des Smirgels von Naxos (Korund mit Magneteisen) erörtert Dr. Fiedler II, p. 305 etc.

Zwei Stunden nordwestlich von Aperathos, an der Stelle Gakoriaka genannt, sezt im körnigen Kalke ein zweites Smirgellager auf, welches ebenfalls im Abbaue steht. Dasselbe streicht 10 h. 5°, verflächt 16 h. 5° und besitzt eine Mächtigkeit von 18 bis 24 Fuss. Das Ausgehende dieses Lagers ragt als Kamm aus dem Nebengestein empor und lässt sich dem Streichen nach ungefähr 20 Klafter weit verfolgen. Hier, so wie bei allen Smirgelbauen auf Naxos, sind es gerade diese Ausgehenden der Lagerstätte, welche von den Insulanern steinbruchsmässig in Abbau genommen werden. In die Teufe ist nirgends gedrungen und die bisher gewonnene Masse verschwindet gegen die noch vorhandene, welche als ein wahrer Schatz der Zukunft aufbewahrt ist. Der Smirgel bei Gakoriaka ist bedeutend reiner, als jener der zuersterwähnten Lagerstätte, er ist nur mit Glimmer und Magneteisen gemengt und enthält als Seltenheit krystallisirten Korund. In der Umgebung, namentlich das Gehänge des Fanaris hinan, finden sich noch mehrere solcher Smirgelstöcke, sie werden aber theils ihrer grösseren Entfernung vom Meere wegen, theils der Schwierigkeiten halber, welche sich der Anlage eines Weges in diesem Felsterrain entgegenstellen, nicht bearbeitet.

Eine Stunde nordwestlich vom Dorfe Wothris steht ein sehr bedeutendes Smirgellager in Abbau, der steinbruchartig betrieben wird, wo sich aber auch mit grossem Vortheil seiner Zeit ein zweckmässiger Grubenbau einleiten lässt. Das Gestein ist hier sehr rein und liefert eine vorzügliche Waare. Gerade oberhalb dem Dorfe Wothris endlich und etwas östlich desselben treffen mehrere solcher Lager von sehr reinem Smirgel zusammen und bilden ein grosses Stockwerk, welches fast die ganze Mulde erfüllt, aber demungeachtet nicht bearbeitet wird. Da der Smirgel an seinem Ausgehenden sehr stark und sehr kurz zerklüftet ist, so würde Sprengarbeit zur Gewinnung desselben nicht ganz den gewünschten Erfolg haben und die Steinbrecherarbeit geschieht daher ganz angemessen mittelst Schlegel und Eisen, grossen Fäusteln, Brechstangen und Treibkeilen. Gewinnt der Smirgel, wie zu erwarten ist, mit zunehmender Teufe an Gänze, so muss sich natürlich auch die Methode der Arbeit auf dem Gesteine ändern.

Bezüglich der Gewinnung des Smirgels und der Verwerthung desselben als Kaufmannswaare herrschte damals (1839) ein eigenthümlich sonderbares Verhältniss. Die Regierung liess die Lagerstätte durch die Einwohner bearbeiten und vergütete denselben jeden Zentner reinen Smirgels, zur Küste gestellt, mit 1 Drachme (21 kr. Con.-M.). Bei dem Smirgel ist bekanntlich nur die Brechung des Gesteins und die Aushaltung des Tauben erforderlich und die Kaufmannswaare ist fertig. Nachdem nun die Regierung auf ihre Kosten Gewinnung und respektive Transport bestritten hatte und nichts mehr zu thun gehabt hätte, als den Erlös für die Waare einzustreichen, übergab sie dieselbe für den vertragsmässigen Preis von 4 Drachmen pr. Zentner einer Gesellschaft von Unternehmern, meist Engländer, die den Smirgel für 20 und mehr Drachmen dem Vernehmen nach reissend an Mann brachten. Das der Art jährlich zu gewinnende und der Gesellschaft abzuliefernde Quantum war, ebenfalls vertragsmässig, auf 12000 Zentner festgestellt, wobei aber die Unternehmer noch grosse, für die Regierung drückende Gewichtsbegünstigungen genossen. Von Seite der Regierung war zur Beaufsichtigung der Gewinnung ein eigener Beamter bestellt, dieser aber wohnte auf Paros und soll sich auf Naxos selten sehen gelassen haben; der Abbau geschah daher ausnehmend schlecht, die Unternehmer nahmen nur die allerfeinste Waare an, die mindern Qualitäten wurden auf die Halden geworfen und an Unterschleif aller Art soll durchaus kein Mangel gewesen seyn.

Es lag in meiner Pflicht den König auf das Nachtheilige dieser Verhältnisse aufmerksam zu machen und zwar um so mehr, als die Smirgelgewinnung auf Naxos sich ganz zu einem Unternehmen für die Regierung eignet. Es sind dabei keine Betriebs- und Anlagskapitalien im Voraus, keine Errichtungen von kostspieligen Fabriksgebäuden nothwendig, es wird dabei gar nichts gewagt, sondern das Geschäft ist in technischer Richtung das einfachste, was sich nur denken lässt. Mein Antrag ging daher dahin, dass die Regierung sogleich nach Erlöschen des erwähnten Vertrags das Unternehmen in eigener Regie betreibe, den Einwohnern unter Zutheilung fachskundiger Arbeiter und gegen genügende Ablösungspreise die

Gewinnung des Smirgels, die Sortirung desselben bei den Gruben in verschiedene Qualitäten nach eigens zu errichtendem Preistarif, sowie den Transport der Waare an die Küste überlasse, von dort aber dieselbe nach einem Magazine im Piräus bringen lasse, wo sonach der Verkauf im Wege der freien, öffentlichen Konkurrenz oder im Detail nach festgesezten Preisen stattfinden könne. Bezüglich der Verfrachtung des Smirgels von Naxos in den Piräus könnten mit soliden Kauffahrern Verträge geschlossen werden, für die Leitung des Betriebes würde ein technisch ausgebildeter Beamter, wohnhaft zu Wothris oder Aperathos, genügen, und ohne allen Nachtheil für den bergmännischen Nachhalt könnte die jährliche Produktion auf 36000 bis 40000 Zentner, nach Bedarf auch weit darüber, erhöht werden. Nach später mir durch öffentliche Blätter zugekommenen Nachrichten scheint die Regierung diesen Anträgen, wenigstens grösstentheils, auch Folge gegeben zu haben.

Von Wothris nahm ich den Rückweg nach der Stadt Naxos in der Richtung NO.–SW. Der Koronis besteht ganz aus smirgelführendem körnigem Kalk, worauf westlich Glimmerschiefer, wechsellagernd mit gleichem Kalke folgt. Nach 3 Stunden Weges erhebt man sich auf ein Granitplateau, auf welchem Granitberge ein Granitbecken von ungefähr einer halben Stunde Durchmesser und mit vielen kleinen, zerstreut stehenden Granitkegelbergen umschliessen. Zu allen Seiten dieses Granitbeckens, ein Erhebungskrater nach v. Buch's Theorie, stellen sich die Schieferschichten gegen den Granit auf und bedecken ihn. Auf der Hinreise hatten wir den südlichen Rand dieses Beckens bereits berührt. Westlich desselben folgt wieder Glimmerschiefer, wechsellagernd mit Kalk und gegen West einfallend, worauf sodann das bereits erwähnte Granithügelterrain der Westküste von Naxos beginnt.

Am 31. Juli. Die See ging heute so hoch, dass wir erst um Mittag auslaufen konnten, wo uns aber dann auch der frische NO. in zwei Stunden bereits nach dem Hafen Trios auf der Südostküste der Insel Paros brachte. Der Hafen ist gross, jedoch seichte und wenig geschüzt, die Umgebung ist kahl und öde, die Gebirge haben keinen Ausdruck.

Am 1. August 1839. Wir blieben, mit Ordnen unserer Tagebücher und Vorstudien für Santorin beschäftigt, an Bord und beschlossen erst morgen die alten berühmten Marmorbrüche zu besuchen.

Am 2. August früh des Morgens ritten wir 1 Stunde in nordwestlicher Richtung nach der kleinen, auf einer freundlichen Anhöhe liegenden Stadt Tsibida *. In der Nähe dieses Ortes erhebt sich ein hoher, spitziger Berg und oben darauf steht ein Kloster. Von da ritten wir wieder 3 Stunden gegen NW. nach dem Kloster Hagios Minas auf dem Rücken des Marpessa, wo sich ganz in der Nähe die vorzüglichsten Marmorbrüche der Alten befinden. Ringsumher ist das Land felsig und kahl, die Formen der niedern Berge sind sehr einförmig. Wir kehrten denselben Weg zu unserem Schiffe zurück und fuhren noch Abends, ohne Antiparos mit seiner geplünderten Felshöhle zu besuchen, voll Begierde nach dem geognostisch berühmten Santorin ab.

Die östliche Küste der Insel Paros bildet derselbe Glimmerschiefer, den wir auf Naxos trafen, nur geht er hier an mehreren Stellen in Gneiss über. Dieses Gestein erstreckt sich ein paar Stunden landeinwärts, dann wird dasselbe von körnigem Kalk, von dem klassischen Marmor der Insel Paros bedeckt, der die einförmigen, flachgewölbten Berge des Innern bildet. Die Marmorbrüche der Alten liegen zunächst in der Umgebung des Klosters Hagios Minas und zwar die bedeutendsten am Berge Marpessa, $1\frac{1}{2}$ Stunden östlich von Paroikia, die Hauptstadt der Insel, an deren Westküste liegend und 4 Stunden nordwestlich vom Hafen Trios. Vorzüglich war es eine Bank des Marmors, von ganz ausgezeichneter Reinheit und Schönheit, welche die Alten in Abbau nahmen. Sie streicht aus NO. in SW., verflächt unter ungefähr 25° gegen SO. und besizt eine Mächtigkeit von 6 bis 7 Fuss (dort wo ich sie sah). Das Ausgehende derselben zu Tage ist steinbruchmässig in weiten Bogen verhaut, jedoch wurde ihr auch dem Verflächen nach mit bedeutendem Grubenbau in die Teufe nachgegangen. Die Arbeit auf dem Gesteine geschah mittelst Schrämmung und Keilung. In der tiefen Grotte (Ver-

* Wahrscheinlich das Dorf Kepidi oder Tschipidi nach Dr. Ross.

hau) zu unterst des untern Steinbruches steht die edle Bank in vollendeter Reinheit und abbauwürdiger Mächtigkeit an, besonders gegen NO., wo das bekannte Relief, den Nymphen geweiht, am Eingange sich befindet*. In den obern Steinbrüchen sind die Alten bedeutend tiefer niedergegangen und die dortige Zeche hat einen bergmännisch grossartigen Charakter. Eben wegen dieser grösseren Tiefe der Baue aber wären gegenwärtig Marmorblöcke aus dem Tiefsten fast gar nicht zu Tage zu bringen und die Abteufung eines tonnlagen Schachtes im Fallen der Bank durch die alten Verhaue müsste der Wiedereröffnung des Abbaues unabweichlich vorhergehen.

Am 3. August. Als wir früh des Morgens auf das Verdeck traten befanden wir uns mitten im Krater von Santorin, rings umgeben von erloschenen Feuerbergen in wunderlichen, phantastischen Formen, ein zauberhafter, unvergesslicher Anblick.

An der Nord-, Ost- und Südseite umschliesst den elliptischgeformten Krater, dessen grössere Achse ungefähr $1\frac{1}{2}$, die kleinere $\frac{7}{8}$ deutsche Meilen ($15 = 1^0$ des Aequators) beträgt, halbmondförmig die Insel Santorin (Thera) und bildet da den Kraterrand. Gegen West ist lezterer eingestürzt und nur die zwei Inseln Therasia und Aspronisi sind als Reste des westlichen Randes zurückgeblieben. Von dieser Seite ist daher das Meer in den Krater eingedrungen und erfüllt ihn nun, wenn auch nicht in einer unergründlichen Tiefe, doch immer in einer solchen, zu deren Messung ein paar hundert Faden nicht zureichen. Santorin mit den genannten beiden Inseln ist Erhebungs- und Eruptionskrater zugleich, für ersteres sprechen die Schichtenstellungen, für lezteres die Natur der vorliegenden vulkanischen Felsgebilde und die historisch nachgewiesenen Eruptionen und Emporhebungen im Innern des Kraters selbst, welchen die drei Kammeni-Inseln ihr Daseyn verdanken. Von diesen Inseln entstand:

Paläa Kammeni (Hiera) im J. 197 v. Chr.
Mikra „ im J. 1573 n. Chr.
Nea oder Megali Kammeni vom 23. Mai 1707 bis zum J. 1712 n. Chr.

* Freih. v. Prokesch. Wiener Zeitschr. für K. L. u. M. April 1834. Kunstblatt 1836, No. 13.
Tournefort, Voyage du Levant. 2 Bde. Paris 1817.

Es würde hier nur zu Wiederholungen fremder Mittheilungen führen, die historisch nachweisbaren und mit Bezug auf Nea Kammeni so zu sagen aktenmäsig konstatirten, höchst interessanten vulkanischen Erscheinungen, welche mit dem durch 5 Jahre gedauerten Emporsteigen dieser Insel, so wie mit andern Eruptionen im Krater und an der Nordost-Seite von Santorin (J. 1650) verbunden waren, näher auseinander zu setzen und ich erlaube mir diessfalls mich auf die sehr ausführlichen Darstellungen und Nachweisungen zu berufen, welche hierüber:

Dr. Ross in seiner Reise auf die griechischen Inseln I, p. 88—101, dann p. 187—204 und

Dr. Fiedler in seinem Reisewerke II, p. 494—509 geben, woraus auch erhellt, dass im Bereiche des Kraters der Akt der vulkanischen Emporhebung noch keineswegs als geschlossen betrachtet werden kann, sondern vielmehr noch stets ähnliche tumultuarische Feuergeburten, wie die Kammeni-Inseln, oder doch das ruhige Emportreten neuer Inseln und Felsmassen aus der Tiefe des Meeres daselbst zu erwarten stehen.

Nachdem wir durch die nordwestliche Öffnung des Kraters zwischen Therasia und Apanomeria, auf Santorin, in demselben eingetreten waren und die an die schwarze Trachitwand Santorins hingeklebte Stadt Paläoskaros passirt hatten, liessen wir die Kammeni-Inseln, die gigantischen Schlackenhaufen, zur Rechten und befestigten unsern Kutter am Fusse der 763 Paris. Fuss hohen vulkanischen Felswand, welche die Hauptstadt der Insel, Thera oder Thyra (ausgesprochen fast wie Phyra), trägt und zum Theil den eigentlichen Hafen, vielmehr Rhede, in weitem Bogen umschliesst.

Hier standen wir nun auf dem Verdecke, erstaunt über den bizarren Anblick unserer nächsten Umgebung, der vielleicht nicht in der Welt seines Gleichen hat. Eine senkrechte, theils schwarze, theils bunt gefärbte Felswand liegt vor uns, auf deren oberstem Rande die weissgetünchten Häuschen von Thera, 763 Fuss über dem Meere, so perpendikulär über den Köpfen hängen, dass man fast meinen sollte, sie werden jeden Augenblick in den Hafen herabstürzen. Die Wand ist durch tiefe Spalten und Klüfte zerrissen, die sich senkrecht zum

Meere niederziehen; der Farbenkontrast zwischen den weissen Häuschen oben und den wilden, schwarzen Felsmassen unterhalb ist an und für sich überraschend, wird es aber noch mehr dadurch, dass von den Magazinen am Meere aus ein Weg schlangenartig gekrümmt, gerade an der Wand hinauf nach der Stadt führt und die Terrassenmauern dieser mit Fleiss ausgeführten Weganlage ebenfalls weiss getüncht sind.

Zudem sind dort, wo die Milde des Gesteins dieser aus den mannigfaltigsten vulkanischen Felsgebilden zusammengesezten Felswand eine leichte und wenig kostspielige Bearbeitung desselben zulässt, eine Menge künstlicher, mit Öffnungen für Thüren und Fenster versehener Grotten angebracht, die zu Wohnungen eingerichtet besonders von der der Schifffahrt obliegenden Volksklasse benüzt werden. Sonderbar lässt der Anblick, da der Handel alle Volksklassen unter sich in engere Berührung bringt, wenn man aus einer solchen Troglodytenwohnung plötzlich eine nach europäischer Mode gekleidete Frau oder gar einen Herrn in Frack hervortreten und auf schmalem Felsensteige seinen Weg fortsetzen sieht.

Da die Bewohner von Thera unsern eleganten Kutter schon von Ferne als königliches Schiff erkannten, so erschien nicht lange nach unserer Ankunft der Demarch von Thera, ein bejahrter Mann von feinem Anstande, mit einem italienischen Geistlichen an Bord. Die afrikanische Hitze im Hafen bewog uns heute erst gegen Abend mit diesen beiden Herren zur Stadt hinaufzugehen, wo wir im Hause des Demarchen nicht nur eine äusserst freundliche Aufnahme fanden, sondern auch von den Fenstern aus eine prachtvolle Fernsicht auf die Umgebung genossen. Senkrechte, zerrissene, schwarze Trachytwände, unmittelbar zum Meere abfallend, bilden fast die ganze Westküste von Santorin, d. h. den östlichen Kraterrand, während die Insel gegen Ost sehr flach abdacht. Die Kultur des Bodens auf dieser Abdachung beschränkt sich fast ausschliesslich auf den Weinbau, der ein feuriges, vortreffliches Produkt liefert, das vorzüglich seinen Absatz nach Russland findet und zusammen mit den Südfrüchten, welche die Insel erzeugt, den Hauptgegenstand ihres Handels bildet. Der Demarch sowohl als der Gouverneur gaben uns die Bevölkerung der Stadt zu 4000,

die von ganz Santorin zu 13,000 Seelen an. Die Stadt selbst ist niedlich, kühn an die Felsmassen der Puzzolana hingeklebt, zum Theil auch in sie hineingebaut: man sieht mitunter recht hübsche Häuser, terrassenartig übereinander gestellt; die Gassen jedoch sind enge, wie überhaupt im Oriente.

Im Augenblicke des Sonnenunterganges zeigte sich uns Santorin aus den Fenstern des Demarchen in einem Farbenglanze, der unbeschreiblich ist. Die grüne Fläche der Insel, der hohe, kahle Eliasberg im Süden derselben mit dem Kloster auf seiner Kuppe, die schwarzen Trachitwände zu unsern Füssen, Coulissen aus der Unterwelt, die drei schwarzen Feuerinseln Kammeni im Golfe von Santorin, weiter hinaus Therasia und Aspronisi, deren weisse Bimssteindecke den Bergen dieser Inseln ein Ansehen gibt, als wenn sie mit Schnee bedeckt wären; der unbegrenzte Meeresspiegel als Einfassung des herrlichen Bildes und darüber hingebreitet ein reiner, strahlender Himmel — so was muss man durchaus sehen, um es in seiner Vollendung aufzufassen. Ich hätte darüber bald ein Paar schwarze Augen vergessen, die mir gegenüber glänzten und dem schönsten Mädchen auf Santorin angehörten, warm wie ihr vulkanisches Vaterland.

Spät kehrten wir zum Schiffe zurück, noch regte sich im Hafen das Leben des Handels. Man ankert daselbst nicht, sondern befestigt die Schiffe mit Tauen am Ufer, da dicht an den Magazinen das Meer noch eine Tiefe von 48 Fuss hat. Das Wasser ist dabei so klar, dass man in dieser Tiefe auch das kleinste Steinchen am Grunde deutlich ausnimmt, und die Menge von Fischen, welche sich zwischen den Schiffen herumtummeln, viele Unterhaltung gewährt.

Am 4. und 5. August unternahmen wir geognostische Exkursionen auf der Insel. Wir untersuchten zunächst die Umgebung des Hafens, besuchten im Süden der Insel die Umgebung von Pyrgos und bestiegen den zwei Stunden von Thera entfernten Eliasberg, den höchsten der Insel*. Gleich dem herrlichen Karmel steht auf seinem Gipfel ein Kloster mit einer hübschen Kirche. Die Fernsicht vom Gipfel des Elias ist, wenn nicht schöner als jene aus den Fenstern

* Meereshöhe 2309 Paris. Fuss.

des Hauses des Demarchen zu Thera, doch viel grossartiger dadurch, dass man von dort aus nicht nur viele der umliegenden griechischen Inseln, sondern sogar auch die Berge auf Kandia erblickt.

Wir tafelten im Kloster vortrefflich, kehrten Abends zum Schiffe zurück und verliessen Santorin in der Nacht des 5. August, um nächsten Tages die Nea Kammeni zu besuchen.

Bei weitem der grösste Theil von Santorin besteht aus rein vulkanischen Felsgebilden, vorwaltend aus Trachyten, vulkanischen Trümmergesteinen und wirklichen Laven. Die Trümmergesteine zeigen die grösste Entwicklung. Der Heerd welcher diese vulkanischen Massen lieferte, ist gegenwärtig dem Auge entrückt, denn er fällt offenbar in das Bereich des grossen Kraters, welchen nun das Meer erfüllt. Im Süden der Insel lehnen sich die vulkanischen Gebilde an den körnigen Kalk, der den Eliasberg konstituirt und als das Grundgebirge der ganzen Insel betrachtet werden muss.

Den schönsten und für die Lagerung der vulkanischen Gesteine auf Santorin, so wie auf Therasia und Aspronisi, wichtigsten Durchschnitt gibt unstreitig die Felswand am Hafen von Thera *. Die ganze Bildung scheint submarin und erst nach ihrer Vollendung hervorgetreten zu seyn. Man kann aus der Lagerungsfolge einige Perioden nach der Verschiedenheit der vulkanischen Produkte unterscheiden, ersieht aber auch zugleich hierin die öftere Wiederholung ganz identischer Gesteine zu verschiedenen Zeiten und das Vorkommen fremdartiger Massen in Mitte einer andern, als Folge lokaler Einflüsse, der Verschiedenheiten der Temperatur und Zeit, unter und in welcher die Abkühlung statt fand, zum Theile auch als Folge mechanischer Translokationen durch verwerfende Klüfte und als Resultate der verschiedensten Combinationen von Emporhebungen und Senkungen. Die Wand von Thera ist ob der Mannigfaltigkeit ihrer Gesteine ein vulkanisches Kabinet, aber auf den ersten Blick ein etwas verworrenes,

* M. s. den Durchschnitt auf Tafel VII der Gebirgsdurchschnitte. Ein ähnliches Bild der Lagerungsfolge, das aber einige Berichtigungen wünschenswerth erscheinen lässt, findet sich im grossen Werke der französischen Expedition.

denn mehr Licht in Beziehung der zeitlichen Aufeinanderfolge dieser Felsgebilde erhält man erst bei einem Ueberblicke über den Bau der ganzen Insel, worauf ich später zurückkommen werde.

Wenn man vom Meere aus die steile Wand hinansteigt, so beobachtet man bis in eine Höhe von ungefähr 400 Fuss nur Lagen von Trachyt-Trümmergesteinen und von vulkanischen Tuffen der verschiedensten Art, im ersten Drittel obiger Höhe jedoch mit einer inzwischen liegenden mächtigen Lage grauen Trachytes. Diese Lagen scheinen mit südlichem Ansteigen aus N. in S., entsprechend dem Kraterrande zu streichen und sanft gegen Ost zu verflächen. Die erwähnten Trümmergesteine bestehen aus Trümmern von schwarzem Trachyte, von schwarzer und rother Lava, von Bimsstein etc. und sind verbunden durch ein aus vulkanischer Asche, zerriebener Lava und Bimsstein bestehendes Zement von mannigfaltigen Farben. Zwischen den Lagen des vulkanischen Tuffes setzen solche von weisser Puzzolana, meist nur drei bis vier Fuss mächtig auf und geben durch ihre weisse Farbe zwischen den rothen und schwarzen Nüançen der übrigen Gesteine dem ganzen Bilde einen ungemein schmucken Ausdruck. Diese Puzzolana besteht aus zerriebenem weissem Bimsstein und vulkanischer Asche. In ihr liegen Trümmer schwarzen Trachytes, mitunter von sehr bedeutender Grösse. In Mitte der vulkanischen Tuffe, oberhalb dem grauen Trachyte, stösst man auch auf zwei sehr mächtige, stockförmige Ablagerungen eines ganz eigenthümlichen vulkanischen Konglomerates. Dasselbe besteht aus Trachyt, Lava und Bimssteintrümmern, welche durch Pechstein, der stellenweise in Obsidian übergeht, zusammen verbunden sind. Sehr wahrscheinlich haben wir es hier mit dem Produkte einer am Kraterrande selbst stattgefundenen lokalen Eruption, oder, was ich jedoch weniger glaube, einer spätern lokalen Umstaltung der Tuffe durch höhere Temperatur zu thun.

Ueber diese mannigfaltigen Lagen von vulkanischen Trümmergesteinen, vulkanischen Tuffen (Posilipotuff), Puzzolana und Pechsteinkonglomerate hat sich ein über 20 Fuss mächtiger Strom schwarzer und grauer Lava ergossen. Sie ist

sehr porös, schliesst Trümmer von Trachyt und Bimsstein ein und geht mittelst Zersetzung in ihren unteren Lagen in jenen grauen, wackenartigen Tuff über, den man in Italien mit dem Namen Peperino bezeichnet und der eigentlich nichts anderes ist, als ein vulkanisches Trümmergestein mit einem grauen, erdigen, lavaartigen Bindemittel.

Auf diesem Lavastrome liegt nun wieder eine Reihe Ablagerungen der bereits beschriebenen vulkanischen Trümmergesteine und Tuffe und zwischen ihnen, stockartig, gleich dem vorne erwähnten Pechsteinkonglomerate, eine grosse Masse rother, ockeriger, der Textur nach bimssteinartiger Lava. Diese rothe Lava ist sehr porös und leicht; sie geht einerseits in rothen Bimsstein, andrerseits in Bimssteintuff über.

Ungefähr in einer Meereshöhe von 500 bis 600 Fuss hat sich über alle diese Ablagerungen der Trümmergesteine und Laven ein mächtiger Trachytstrom ergossen, dessen Gehänge am Kraterrande ein Gehäufe von kahlen, höchst bizarr übereinander gethürmten, senkrecht abfallenden Felsmassen bildet. Im Norden der Insel ist dieser Trachytstrom stellenweise an 300 Fuss mächtig, gegen Süden nimmt jedoch diese Mächtigkeit mehr und mehr ab und südlich von der Stadt Thera keilt er sich zwischen Trümmergesteinen und der mächtigen Puzzolanadecke ganz aus, d. h. er ist langsam stehen geblieben. Diesen Trachyt bildet theils eine dunkelschwarze, pechsteinartige, theils, namentlich in seinen tieferen Lagen, eine aschgraue, schiefrige, manchen Phonoliten ähnliche Masse. Beide Varietäten dieses Gesteins sind dicht, nicht porös, haben muschligen ins splittrige übergehenden Bruch und sind voll von Krystallen glasigen Feldspaths. Die Absonderung ist sehr massig; jede regelmässige Theilung in Gesteinslagen verschwindet. Zunächst an diesem Trachyte werden die Trümmergesteine und Tuffe ganz dicht und ihre Masse scheinbar homogen, in welchem Zustande sie auch nicht selten glasigen Feldspath führen.

Auf dem schwarzen Trachyte endlich liegen mächtige Ablagerungen von Puzzolana und sogenanntem Posilipotuffe, welche sonach unmittelbar von vulkanischer Asche, dem fruchtbaren, besonders dem Weinbaue günstigen Kulturboden der

Insel, bedeckt werden. Die Puzzolana besteht aus ganz fein zerriebener, weisser Bimssteinmasse und vulkanischer Asche, welche ein tuffartiges Gemenge bilden, dem zahllose Trümmer von schwarzen und grauen Trachyten, von Bimsstein und Lava inne liegen. Die Konsistenz dieser Masse ist weder hart, noch besonders fest, somit gleich der der übrigen vulkanischen Tuffe; daher viele der Insulaner sich in diesem Gesteine ihre Wohnungen ausbrachen. Die Puzzolana liefert auch die bekannte Santorinerde, die mit Mörtel gemengt besonders zu Wasserbauten ein vortreffliches Material liefert, da eine solche Masse unter Wasser schnell zu Stein erhärtet. Diese Erde kann in beliebiger Menge gewonnen werden und dürfte mit der Zeit einen sehr wichtigen Handelsartikel bilden.

Im südlichsten Theile von Santorin erhebt sich der Eliasberg zu 2309 Par. Fuss Meereshöhe (nach den Bestimmungen der französischen Expedition) und bildet den erhabensten Punkt der ganzen Insel. Verfolgt man den Rand des Kraters aus N. in S. bis dahin, wo sich derselbe dem Eliasberge anschliesst, so bemerkt man keine andere Felsbildung als die erwähnte Puzzolana. Nur an einer Stelle tritt auf diesem Wege ganz lokal die ebenfalls schon beschriebene rothe Bimssteinlava auf. Wie man aber den eigentlichen Fuss dieses Berges betritt, so sieht man körnigen Kalk in mächtigen Massen zu Tage gehen und beiderseits in Ost und West steil abfallen. Körniger Kalk ist das Gestein, aus welchem der ganze Elias besteht, soweit ich ihn kennen lernte, und von dem Thonschiefer, aus dem er nach der französischen Expedition zum grossen Theile bestehen soll, fand ich nur einige lose Stücke am Fusse des Berges, welche wohl wahrscheinlicher nur von untergeordneten Lagerstätten herstammen, keineswegs aber der Hauptmasse des Berges angehören dürften. Der körnige Kalk des Eliasberges ist durch vulkanischen Einfluss sichtlich verändert; er ist stellenweise wie gebrannt und seine ganze Masse ist wenigstens an der sichtbaren Oberfläche ausserordentlich zerklüftet, eigentlich zerborsten. Die Gesteinslagen desselben streichen aus NW. in SO. und fallen unter ungefähr 60° in NO.

Der Berg verzweigt sich, Vorgebirge bildend, worunter

der Stephansberg das Bedeutendste, nach Ost und Süd und ein Abstamm desselben (St. Johann Ladrarie, wenn ich nicht irre, da ich in meinem Tagebuche diesen Namen nicht mehr deutlich lesen kann) tritt als ganz isolirter Fels in der sanften Abdachung der östlichen Küste der Insel auf.

Der Rücken des Eliasberges, fast bis zum Gipfel hinauf, ist mit einer Menge von Bimsstein bedeckt, der theils in losen Stücken als sogenannte Lapilli zerstreut umherliegt, theils in Massen, jedoch ohne anderes Bindemittel als zerriebenen Bimsstein, ziemlich mächtige Auflagerungen bildet. Die losen Bimssteinstücke erreichen höchstens die Grösse von $^1/_4$ eines Kubikfusses, sie sind abgerundet, der Bimstein selbst ist rein, weiss, sehr leicht und zeigt häufig eine krystallinisch-faserige Textur, dem Asbeste nicht unähnlich. Ausser diesen Bimssteinen findet man auf dem Rücken des Elias zerstreut umherliegend auch noch eine Menge Trümmer und Blöcke des erwähnten schwarzen Trachytes bis zu ungefähr 10 Kubikfuss Grösse. Dass diese Bimssteine nur als die Auswürflinge einer gewaltigen Eruption betrachtet werden können, wodurch sie an ihren gegenwärtigen Platz geschleudert wurden, dürfte wohl kaum einem Zweifel unterliegen; ob diess aber auch mit den so eben erwähnten Trachytblöcken der Fall ist, lasse ich dahin gestellt. Vielleicht gehörten dieselben Auflagerungen von Puzzolana als deren bekannte Einschlüsse an, die einst den Rücken des Elias bedeckt haben mögen. Die Bindemasse der Puzzolana zerfiel im Laufe der Zeit zu Staub, welchen Wind und Regen fortführten, während die schwerer verwitterbaren Trachyttrümmer an Ort und Stelle liegen blieben.

Betrachtet man die mannigfaltigen Felsgebilde, welche Santorin konstituiren, petrographisch, so erhalten wir eine Reihe von Gesteinen, die durch ihren Umfang Erstaunen erregt betrachtet man dieselben jedoch vom geognostischen Standpunkte aus, auf welchem die Gesteine gleichartiger und gleichzeitiger Entstehung sich vereinen lassen, so wird das Bild bedeutend einfacher, klarer und in allen seinen Umrissen bestimmter. Vom leztern Gesichtspunkte aus ergibt sich meiner Ansicht nach für die Lagerungsfolge der Felsgebilde auf Santorin von unten nach oben folgendes Schema:

1) Krystallinisch-körniger Kalk, weiss und graulich weiss, Gestein des Elias, vulkanisch verändert, zerborsten und gebrannt; Kalk der benachbarten griechischen Inseln und als solcher parallel jenem der Maina mit seinen Schiefern; eine Formation der ältesten Kreidezeit (Macigno etc.) ist meiner Ansicht nach zusammen mit Schiefern das Grundgebirge von Santorin und der übrigen vulkanischen Cykladen.

2) Trachyt-Trümmergesteine, vulkanische Tuffe und erhärtete vulkanische Asche mit zwischenliegenden Lagen von Puzzolana.

3) Grauer Trachyt. Feldsteinmasse, Krystalle von glasigem Feldspath enthaltend. In diesem Trachyte finden sich röhrenartige leere Räume, Abzugskanäle der Dämpfe. An den Wänden dieser Kanäle ist der Trachyt porös, schwammig, zur Lava geschmolzen.

4) Pechstein-Konglomerat. Das Bindemittel zum Theile obsidianartig, körnig, krystallinisch mit Andeutungen des Leuzit-Trapezoeders. Von Nr. 3 durch Zwischenlagen vulkanischer Tuffe und Puzzolana getrennt.

5) Trümmergesteine und Tuffe wie Nr. 2.

6) Untere schwarze Lava; Uebergang in Peperino.

7) Obere rothe, mitunter lilafarbige Bimssteinlava; Trachyttrümmer umschliessend. Der Trachyt dieser Einschlüsse rothgebrannt, im Beginne der Zersetzung. Von Nr. 6 durch eine Zwischenlage Puzzolana getrennt.

8) Trümmergesteine und Tuffe, wie Nr. 2.

9) Schwarzer, fester Trachyt. Die augitische Grundmasse, zum Theile obsidian- und pechsteinartig, Krystalle von glasigem Feldspath und Augit enthaltend, zum Theile porös, zur Lava geschmolzen. Ein grosser mächtiger Strom, dessen oberste und unterste Lagen aber wesentlich von der Hauptmasse verschieden sind, indem sie sich als ein schiefriges, phonolithartiges, blaugraues Gestein mit Krystallen glasigen Feldspathes darstellen.

10) Puzzolana und Posilippotuff. Weiss, grau, erdig. Trümmer vom Trachyte Nr. 9 umschliessend.

11) Weisser Bimssteintuff.

12) Bimsstein-Auswürflinge, Lapilli; lose

Trümmer von schwarzem Trachyt und von Lava. Vulkanische Asche*, Kulturboden.

Am 6. August. Am Morgen befanden wir uns in dem kleinen Hafen südlich vom Eruptionskegel der unter Rauch und Flammen geborenen, damals (1839) erst 127 Jahre alten Insel Nea Kammeni**. Ueber scharfe Lava kletterten wir den Kegelberg hinan, dessen Spitze mit dem Hauptkrater sich zu ungefähr 300 Fuss über das Meer erhebt. Beinahe im Mittel des grossen Kraters oder des Golfs von Santorin liegend gewährt dieser Punkt eine höchst interessante Rundschau und ein eigener Eindruck wird durch das Bewusstseyn hervorgerufen, auf diesem jugendlichen Abkömmling einer unbekannten, räthselhaften Tiefe zu stehen. Bereits ist organisches Leben auf diesen starren Schlackenhaufen erwacht, man sieht einige Grasbüschel und in Vertiefungen ein paar kümmernde Feigenbäume. Auch das Reich der Mammalien hatte schon seinen Repräsentanten hier; ein Heterochthone aus Thera war es, ein armer Esel, der auf seiner Waide sich nicht glücklich zu fühlen schien. Das Hinabsteigen ging, wie auf andern Vulkanen der unter den Füssen wegrollenden Asche und losen Lava halber sehr schnell vor sich und in einem Nu standen wir am Kanale, der Nea von Mikra Kammeni trennt. Daselbst finden Schiffe sichern Schutz vor Wind und mehrere Leute waren gerade beschäftigt an beiden Küsten grosse Steinsäulen einzusetzen, um die Schiffe fest anzuhängen, indem das Meer viel zu tief ist, als dass ein Anker den Grund erreichen möchte und die Lavablöcke am Ufer so scharf sind, dass die Kabeltaue häufig durch sie zu Grunde gehen.

Der Eruptionskegel, zugleich der Kulminationspunkt der Insel, welche im Umfange 6 Seemeilen messen dürfte, befindet sich am Südostrande derselben. An der Südseite dieses Kegels befindet sich dicht am Meere eine grosse Masse Bimsstein, weiss, sehr rein, von faseriger Textur und wahrschein-

* Auf Nea Kammeni sieht man solche vulkanische Asche, fest zusammengebacken, ein schiefriges Gestein darstellen von rother, grauer, blauer Farbe.

** Nea Kammeni „die neue Ausgebrannte".

lich das Produkt eines später erfolgten Seitenausbruches. Ausser diesem Bimsstein bildet die ganze Insel nur ein Haufwerk von Lava, als Resultat vieler Eruptionen, die theils um den Kegel herum, theils aus dem Hauptkrater auf seiner Spitze statt gefunden haben. Die Lava am Fusse des Kegels ist trachytisch, glasig, theils obsidian-, theils pechsteinartig. Auch reiner Pechstein findet sich, dunkelschwarz, ohne beigemengte Krystalle anderer Mineralien, während die Lava sehr viele Krystalle von glasigem Feldspath führt. Diese Lava bildet den ganzen Theil der Insel, welcher zunächst den Eruptionskegel umgibt. Nur an wenigen Punkten, in der Nähe tiefer Spalten, beobachtet man eine Umänderung dieser Lava in eine poröse, schwammige Masse, wahrscheinlich das Resultat von Dämpfen, mit welchen dort die Lava noch im weichen Zustande in Berührung stand. Das ganze Terrain dieser Lava ist ausnehmend zerrissen und zerspalten, ein Haufwerk von scharfkantigen Blöcken, welche hie und da die Passage ganz unmöglich machen. Steigt man den Eruptionskegel weiter hinan, so sieht man die Lava einen andern Charakter annehmen. Sie wird mehr steinartig, dichter, ist nur wenig porös, voll von Krystallen glasigen Feldspaths, verliert das glasige Ansehen und den muscheligen Bruch, wird ganz zum Trachyt. In der Nähe tiefer Spalten und der Kratere zeigt sich auch diese Lava schwammig und porös. Die Gehänge des Kegels sind mit einer Masse Lapilli bedeckt, Auswürflinge von der Beschaffenheit der übrigen Lava, welche aber, besonders dort, wo sie zusammengebacken eine Art Konglomerat bilden, weiss, roth und gelb angeflogen sind. Diese dünnen Ueberzüge von Eisenoxyd, Erden und, jedoch seltner, Schwefel sind offenbar Erzeugnisse einer heftigen Hitze der hiedurch eingeleiteten oberflächlichen Zersetzung und, betreffend den Schwefelanflug, der vulkanischen Sublimationen. Diese Erscheinung zeigt übrigens auch die massige Lava hie und da an ihrer Oberfläche. Zugleich mit den Lapilli finden sich grössere Auswürflinge, sogenannte vulkanische Bomben, Lavablöcke bis zu 15 Kub.-Fuss Grösse und darüber. Massen, wie diese, sollen laut den vorhandenen Berichten bei den stärksten Eruptionen über eine halbe Stunde weit geschleudert worden seyn.

Der Hauptkrater liegt auf der Spitze des Kegels, er ist kreisförmig von ungefähr 40 Klafter Durchmesser, der höchste Punkt seines Randes liegt gegen Süden, der innere Raum ist voll mit ungeheuren Lavablöcken, Lapilli und Asche. Man beobachtet am Rande mehrere Klüfte, jedoch nur zwei derselben scheinen in eine bedeutende Tiefe niederzugehen. Erhöhte Temperatur oder Dampfexhalationen konnte ich in denselben nicht wahrnehmen. Ausser den Hauptkrater besizt der Eruptionskegel mehrere Seitenkratere, darunter zwei bedeutend grosse, der eine gegen Nord, der andere gegen Ost im obersten Drittel des Kegels liegend. Auch gegen West und Süd, ungefähr in der halben Kegelhöhe, bemerkt man solche Seitenkratere, sie sind aber bedeutend kleiner als die erwähnten. Alle diese Nebenkratere scheinen sich erst gebildet zu haben als der Hauptkrater schon verstopft war und sie selbst sind alle gegenwärtig mit Lapilli angefüllt.

Das Meer, dicht an den Kammeni-Inseln über 200 Faden tief, sezt am Küstenrande von Nea Kammeni eine Menge Eisenoxyd ab, so dass der Strand ganz roth gefärbt ist, auch wirft dasselbe mit dem Sande viel Titaneisen aus. Beständig steigen aus dem Wasser Luftblasen auf, welche die fortdauernde submarinische Gasexhalation beurkunden und die kleine Bucht, südlich am Eruptionskegel, wo unser Kutter anlegte, ist jene bekannte Stelle, wo das Meer durch die aus ihm emporsteigenden schwefelsauren Dämpfe die Eigenschaft besizt, mittelst Zersetzung und Auflösung der Kupfersalze am Kupferbeschlage der Schiffe, lezteren unentgeldlich blank zu putzen.

Mikra Kammeni, ebenfalls mit einem Krater auf der Spitze seines Eruptionskegels, hat denselben geognostischen Bau wie die jüngere Schwester; Paläa Kammeni aber besteht ganz aus Trachyt und Trachyt-Lava.

Um Mittag verliessen wir die Kammeni-Inseln, um nordwestwärts nach Milos zu segeln. Gegen Abend standen wir bereits zwischen Sikinos und Pholegandros (Schiefergesteine und körnig krystallinischer Kalk) und um Mitternacht standen wir noch dort, wie angebunden, denn es war totale Windstille.

Am 7. August. Den ganzen Tag liegen wir mit Windstille vor Polinos. Delphine umgeben in Menge unser Schiff, die Hitze ist drückend. Gegen Abend gehe ich auf unserer Barke mit Domnandos an's Land und mit Anbruch der Nacht mussten sich unsere Matrosen und Pioniers zum Rudern entschliessen, um den Kutter doch etwas vorwärts zu bringen. Das Meer leuchtete in der Nacht sehr stark, jeder Ruderschlag sprühte Funken und vom Steuer ging ein Lichtstrom aus, dessen Ende das Auge nicht absehen konnte. Manchmal waren wir wie von einem Feuermeere umgeben und alles Tauwerk, das mit dem Meerwasser in Berührung kam, leuchtete anhaltend. Ich habe diese bekannte Erscheinung auf meinen vielen Seereisen nicht bald so ausnehmend schön und grossartig gesehen, als in dieser Nacht und darf nicht unbemerkt lassen, dass zwei Tage später ein gewaltiger Sturm losbrach, der mehrere Tage hindurch anhielt.

Es war Mitternacht als wir vor dem Hafen von Kimolos ankamen; wir liefen jedoch nicht ein, sondern lavirten bis zum Morgen.

Polinos, Kimolos (Argentiere) und Milos gehören den vulkanischen Cykladen an, jedoch nicht bloss den Bildungen der neuern und heutigen Vulkane, wie Santorin mit seinen Nebeninseln, sondern zum grossen Theile auch jenen einer ältern Feuerzeit, deren Produkte einen ganz andern Habitus wahrnehmen lassen.

Die ganze Insel Polinos, ein wüstes, unbewohntes Eiland, besteht, in soweit ich sie kennen lernte, aus metamorphosirtem vulkanischem Gesteine älterer Zeitfolge, nämlich aus Trachyten und Trachytporphyren, die im vulkanischen Wege und zwar durch schwefligsaure Dämpfe in Alaunfels umgewandelt sind. Die ursprüngliche Masse dieser Feldspathgesteine ist unbezweifelt älteren Ursprungs als die vulkanischen Gesteine von Santorin; der Prozess jedoch, welcher ihre Umwandlung in Alaunfels herbeiführte, dauert, wie wir besonders auf Kimolos und Milos deutlich sehen werden, gegenwärtig noch fort.

Der Alaunfels bildet an der Küste eine an drei Seemeilen lange, senkrechte Felswand, die bis zu 600 Fuss Meereshöhe

ansteigen dürfte. Von einer Schichtung, wenn ohnediess dieser Ausdruck hier anwendbar seyn sollte, ist nichts zu erkennen, denn die Gesteinslagen sind zu chaotisch durcheinander geworfen und nur an einigen Stellen, bei zufällig mehrerer Regelmässigkeit, sieht man sie auf dem Kopfe stehen. Dabei ist das Gestein ausserordentlich brüchig, so dass man sich hie und da der Felswand nicht ohne Gefahr nähern kann. Der Ursprung des Gesteins ist nicht zu verkennen, denn stellenweise sieht man noch gegenwärtig die Feldspathmasse mit ihren eingewachsenen Feldspathkrystallen, obwohl auch da nicht mehr im gänzlich unveränderten Zustande und dass das Umwandlungsprinzip nur in schwefligsauren Dämpfen zu suchen ist, dürften das Vorkommen des Alauns, der sich häufig schon durch den Geschmack verräth, die Ausscheidungen von gediegenem Schwefel, das aufgelöste, verwitterte Ansehen des ganzen Gebirges und vor Allem jene auf der Insel Milos uns vor Augen liegenden Fakta bestätigen, deren ich später am geeigneten Orte erwähnen werde.

Zur Kathegorie dieses Alaunfelses gehören ohne Zweifel, wenigstens zum Theile, als metamorphe Gesteine auch jene herrlichen, schneeweissen, von Ferne wie reinste Kreide sich ansehenden, leichten Bausteine, welche man von Kimolos und Milos nach Athen bringt, die sich aber auch auf Polinos finden.

Der Alaunstein ist nicht gleichförmig durch das ganze Felsgebilde verbreitet, obwohl auch kein Theil desselben ganz frei davon zu seyn scheint, sondern es sind vielmehr nur gewisse stockartige und gangartige Massen eines besonders porösen, zelligen, zerfressenen Gesteins, das sich vom Nebengesteine, dichter Alaunfels mit muschligem Bruche, wesentlich unterscheidet, welche den Alaunstein in besonderer Menge führen. Die Hauptfarbe des Alaunfelsens ist ein reines Weiss, doch nimmt er durch die Ausscheidungen von Eisenoxyd und Schwefel mannigfaltige Nüançen von roth und gelb an. Kleine Klüfte von Chalzedon, Agat und Jaspis durchziehen das Gestein häufig nach allen Richtungen. Der Alaunfels klingt beim Zerschlagen wie Phonolit. — Längs der steilen Küste bemerkt man an mehreren Stellen, wie bei Nea Kammeni, fortan Luftblasen aus dem Meere aufsteigen, ein Beweis, dass

die Exhalationen von Gasen und Dämpfen submarinisch hier noch immer fortdauern. Der Alaunfels, schon durch seine leicht zerstörbaren, zum Theile auflöslichen Bestandtheile der Verwitterung sehr preisgegeben, zeigt die sonderbarsten physiognomischen Formen. Seine Gehänge sind voll spitzer Zacken, die wie kleine Thürmchen hoch emporragen, während kreisförmige Thäler viele kleine Kegelberge von der übrigen Masse trennen und isolirt stellen. Dicht am Rande des Meeres beobachtet man ferner eine Menge von Höhlen, ohne Zweifel ursprüngliche vulkanische Spalten, durch den Impuls der Wogen erweitert. Mehrere derselben scheinen sehr tief in das Gebirge zu reichen, denn das Toben der Brandung, das man aus ihrem Innern oft hört, scheint dem Schalle nach auf eine bedeutende Distanz hinzudeuten. Einige dieser Höhlen, unter sich in Verbindung, bilden eben durch dieses Ein- und Ausströmen des Meeres und des dadurch auf die Luft in den Seitenkanälen ausgeübt werdenden Drukes, starke Gebläse. Auch am Grunde des äusserst klaren Meeres sieht man im Alaunfels Höhlen, runde röhrenartige Löcher, durch welche wahrscheinlich die erwähnten Gas- und Dämpfeexhalationen statt finden.

Am 8. August. Wie der Tag graute liefen wir im Hafen von Kimolos, auf der Südwestseite der Insel, Polinos gegenüberliegend, ein. Der Hafen ist zwar klein, aber sehr gut. Ungefähr in der Entfernung einer halben Stunde liegt die armselige Hauptstadt, der einzige bewohnte Ort auf Kimolos, auf steilen Felsen. Die Umgebung ist kahl, aber doch hübsch durch die blendend weissen, scharf geformten Felswände. Ein neues Schiff lag fertig im Hafen und wurde heute durch ein grosses Fest eingeweiht. Die Mädchen sangen und tanzten auf dem Verdecke bis tief in die schöne Nacht und muthwillig, wie unter allen Zonen, liessen sie nicht ab uns aufzufordern: von unserem Schiffe zu ihnen hinüber zu schwimmen. Unsere heute begonnenen geognost. Exkursionen sezten wir am 9. August fort. Wir bestiegen, um zum Schlusse die Insel zu überblicken, den kleinen Berg, auf dem das Kirchlein steht und verliessen Kimolos um 2 Uhr Nachmittags, standen jedoch wegen Windstille wechselnd mit konträrem Winde

in der Nacht noch immer zwischen Milos und Kimolos, umgeben von wunderlich-schönen Felsparthieen.

Zuerst hatten wir den Nordost- und Nordrand der Insel Kimolos besucht. Das Gestein der Küste bildet Schutt und ein ganz junges Schuttkonglomerat. Letzteres besteht aus Trümmern des unmittelbar darunter liegenden und in geringer Entfernung landeinwärts zu Tage gehenden Bimssteintuffes, sowie aus Geröllen aller Felsarten, welche die Insel enthält. Dieses Konglomerat, weiss wie der Bimssteintuff, dem es vorzüglich sein Daseyn verdankt, tritt in Bezug der Grösse seiner Einschlüsse sehr grossartig auf, denn es umhüllt zum Theil ganze Felsmassen. Die fortwährende Brandung des Meers, bei Nordstürmen äussert heftig, bildet in dem weichen Gesteine die mannigfaltigsten Auswaschungen und launigsten Felsformen. — Der unter diesem Konglomerate vorkommende Bimssteintuff ist ein höchst interessantes Gestein und ein merkwürdiger Beitrag zur Naturgeschichte der Veränderungen, denen vulkanische und plutonische Gebilde unter gewissen Bedingungen unterworfen sind. Man unterscheidet zwei Arten desselben. Die eine besteht aus fein zerriebenem Bimsstein und umschliesst unveränderte Bimssteinstücke; die andere ist thoniger Natur und entstand offenbar durch Zersetzung des Mühlstein- und Perlsteinporphyrs * (die wir bald werden kennen lernen), indem die Feldspathmasse sich zu Thon umwandelte, der Perlstein aber, als empyrodoxer Quarz nur die Form wechselte und nun als glasiger, faseriger Bimsstein auftritt. Beide Arten sind weiss, spezifisch sehr leicht und gehen in grossen Massen zu Tage. Dass auch bei dieser Gesteinsumbildung schwefelige Säure eine grosse Rolle spielte und zum Theil noch spielt, dürften die stattgefundene Entfärbung der ursprünglichen Gesteine, das Vorkommen des Alaunfelsen mit dem thonigen Bimssteintuff, unter denselben Verhältnissen wie auf Polinos, nur nicht in so grossartiger Entwicklung, und vor allem die fortdauernden Ausströmungen

* Beide zur Trachytgruppe gehörend. M. s. Beudant, Voyage min. et geolog. en Hongrie pendant l'année 1818. III. Vol. Paris 1822. Deutsche Bearbeitung von Kleinschrod. Leipzig 1825, in einem Band, pg. 345—390.

schwefligsaurer Dämpfe beweisen, welche man hie und da auf Kimolos, ganz vorzüglich aber auf dem nahen Milos beobachtet. Die Masse beider Bimssteintuffe ist sehr porös. In der thonigen Art beobachtet man häufig Laven und Nieren eines weissen, erhärteten Thons, der in Porzellanjaspis von weisser und lichtbrauner Farbe übergeht und als solcher einen hohen Härtegrad besitzt. Dieser harte weisse Thon und Porzellanjaspis werden an vielen Stellen von Lagen eines sandsteinartigen, sehr festen, weisslichgelben und lichtbraunen Gesteins begleitet, welches sichtbare Verglasung zeigt und eine Umwandlungsform sehr quarziger Feldspathgesteine seyn dürfte.

Die Gewinnung des Bimssteintuffes, namentlich des thonigen, der als Baustein sehr gesucht und in bedeutender Menge nach Athen verführt wir, geschieht an mehreren Plätzen, aber überall ohne alle technische Kenntnisse. Indem man den Abraum aus den Steinbrüchen nirgends wegschafft macht man die tiefer liegenden Bänke, welche gerade die besten sind, in kurzer Zeit unzugänglich und vereitelt so jede Absicht auf einen künftig einzuleitenden regelmässigen Betrieb.

Oberhalb dieser auf Bimssteintuff umgehenden Steinbrüche erhebt sich landeinwärts das Centralgebirge der Insel. Dasselbe besteht aus rothem, trachytischem Porphyr mit Feldspath-Masse und aus sogenanntem Mühlsteinporphyr (Trachytporphyr zum Theil), ein ähnliches Vorkommen wie jenes bei Hlinik im Glashüttenthale in Niederungarn, welches ich oftmals und genau zu studiren Gelegenheit hatte. Der rothe Porphyr ist sehr quarzig und enthält Krystalle von glasigem Feldspath. Auch der Mühlsteinporphyr ist sehr quarzig und stellenweise so porös, dass ich ihn im Allgemeinen zu jener technischen Bestimmung, die sein Name ausspricht, nicht für ganz besonders geeignet ansehen möchte, daher auch auf ihm, ungeachtet er ohne allen Zweifel den Mühlsteinbrechern auf der nahen Insel Milos bekannt seyn dürfte, damals noch kein Abbau umging. Die Poren des Mühlsteinporphyrs sind theils kreisförmig, theils elliptisch gezogen, theils leer, theils mit einer gelben oder weissen Thonmasse ausgefüllt. Die Hauptfarbe des Gesteins ist ein dunkles Blaugrau. Uebrigens steht zu vermuthen, dass sich diese Beschaffenheit des

Gesteins mehr in die Tiefe und in das Innere der Masse hinein auch mehr verliert und dass tiefer liegende Bänke somit ein besseres Material liefern.

Unsere zweite Exkursion unternahmen wir vom Hafen aus gegen NW., gerade ins Innere der Insel. Die Küste unmittelbar am Hafen bildet Schutt und das vorne erwähnte Schuttkonglomerat, unter welchem gegen NO. die Bimssteintuffe liegen, welche ich beschrieben habe; gegen Nord aber ein eigenthümliches metamorphes Gestein zu Tage geht, welches, wenigstens der Art seines Ursprunges nach, mit dem erwähnten thonigen Bimssteintuffe als innigst verwandt zu betrachten seyn dürfte. Dieses Gestein ist weiss, hat ein sandigkörniges Gefüge, ausgezeichnet muschligen Bruch, ist dem äussern Ansehen nach auf den ersten Blick manchen sandigen Mergeln der Tertiärzeit ähnlich und gleicht vollkommen der sogenannten Pala in Siebenbürgen (wovon mir einst Hr. Kustos Partsch in Wien ein Stück mitgetheilt hat), deren spezifisches Gewicht aber bedeutend grösser ist. Es ist thonig, hängt stark an der Zunge, klingt in dünnen Stücken sehr stark und hat gewissermassen ein gebranntes Ansehen. Dasselbe führt, wie der thonige vorerwähnte Bimssteintuff, auf kleinen Lagern und Nieren harten, ganz weissen Thon und Porzellan-Jaspis von gelber und brauner Farbe, hält bis unter die Felsen an, auf welchen die kleine Hauptstadt der Insel steht, wird aber in der Nähe derselben dichter, homogener in seiner Masse, ist weniger thonig, hängt nicht mehr an der Zunge und wird nach allen Richtungen von kluftartigen Ausscheidungen eines dunkelbraunen Hornsteins durchzogen, welche endlich so überhand nehmen, dass sie ersterwähnte Masse verdrängen und das ganze Gestein in einen dunkelfarbenen, grauen, braunen, rothen Porphyr übergeht, dessen Hauptmasse aus Feldstein mit sehr vielem, sichtbar beigemengtem Quarz besteht.

Die Grundmasse dieses Porphyrs, der in Verbindung mit dem eben erwähnten Gesteine alle Felsmassen östlich der Stadt und am südlichen Gehänge des Central-Stockes der Insel in den mannigfaltigsten gegenseitigen Uebergängen bildet, ist splittrig-muschlig im Bruche und trägt zum Theil so ganz den Charakter des Hornsteins an sich, dass man densel-

ben als Hornsteinporphyr ansprechen kann. Das erwähnte, weisse, im Gefüge sandig-körnige, thonige Gestein, in welchem keine Spur von kohlensaurem Kalk zu entdecken ist, ist umsomehr als eine Umwandlungsform dieses Porphyrs, wahrscheinlich in derselben Art und Weise durch die Einwirkung schwefligsaurer Dämpfe, wie sie bei der Umwandlung der Mühlstein- und Perlsteinporphyre in thonigen Bimssteintuff statt findet, zu betrachten, als die Uebergänge aus dem Porphyr in dieses metamorphe Gestein sichtbar am Tage liegen und sogar die im ersteren enthaltenen Krystalle von gemeinem und glasigem Feldspath auch im leztern sich deutlich erkennen lassen. Doch nicht allein am Fusse des Berges beobachtet man die Umwandlung des Porphyrs, auch höher hinauf, gegen den Rücken des Gebirges zu trifft man ein ähnliches Verhalten. Man sieht nämlich den Hornsteinporphyr in einen weissen und graulichweissen, erdigen, trachytischen Porphyr, in Domit übergehen. Die Grundmasse dieses umgewandelten Porphyrs, der andrerseits wieder in den erwähnten thonigen Bimssteintuff und in das sandige, thonige Gestein am Fusse des Berges übergeht, besteht aus Feldspath mit Quarz, welches Gemenge Krystalle von gemeinem und glasigem Feldspath enthält und nicht selten ein bimssteinartiges Gefüge annimmt. Die Gesteinslagen dieses metamorphen Porphyrs lassen einige Regelmässigkeit ihrer Lagerung wahrnehmen; sie streichen nämlich aus N. in S. und fallen sehr steil in Ost, scheinen daher den unveränderten Porphyr zu unterteufen.

Den obersten Theil des Gebirges, namentlich den Gipfel, worauf das Kirchlein steht, bilden Perlstein und Bimssteinporphyr. Lezterer hat Bimsstein zur Grundmasse und enthält Krystalle von Feldspath. Ersterer hingegen besteht aus einem meist körnigen Gemenge von Feldspath mit Perlstein und enthält Einschlüsse von Feldspathkrystallen und Sphärulit. Beide Felsgebilde sind sich geognostisch innigst verwandt, wie ihre gegenseitigen zahlreichen Uebergänge darthun. Der Perlsteinporphyr lässt ausserdem zwei interessante und sehr belehrende Umwandlungen wahrnehmen. Einerseits nämlich wird sein Gefüge dicht, der Perlstein vorherrschend, der Bruch muschlig und wir sehen zulezt eine andere Form des

empyrodoxen Quarzes vor uns, nämlich sehr glasigen, lichtgrauen Obsidian. Andrerseits unterliegt der Perlsteinporphyr einem hohen Grade von Zersetzung. Die Feldspath- und Sphärulit-Einschlüsse verwandeln sich in weisse, gelbliche, thonige Massen. Die Sphärulite verwittern zum Theile ganz, sie verschwinden und hinterlassen eine Menge leerer Räume, Poren, deren Wände noch mit thoniger Masse bekleidet sind. Man sieht aus dem Perlsteinporphyr den Mühlsteinporphyr hervorgehen, der hier zum Theile nur eine Umwandlungsform des erstern ist und mit ihm zusammen in vielerlei Abänderungen und gegenseitigen Uebergängen das ganze nordwestliche Gehänge des Gebirges bis zur Küste hinab konstituirt, wo wir wieder auf die Produkte der fortdauernden Zersetzung, auf thonigen Bimssteintuff und auf das sandigkörnige, thonige Gestein stossen, welche Gebilde auch hier Lagen und Nieren von weissem hartem Thon und Porzellanjaspis führen. Am Strande sehen wir Schutt und das besprochene, zum Theile trassartige Schuttkonglomerat, das mit seinen Trümmern eine ganze Felsartensammlung der Insel darstellt.

Einen dritten Ausflug unternahmen wir an die Südküste der Insel. Das herrschende Gestein daselbst bilden die besprochenen Umwandlungen der Porphyre, namentlich jenes thonige, im Gefüge erdig-körnige (höherer Grad der Zersetzung), im Bruche muschelige, feste, klingende, wie gebrannt aussehende Gestein aus dem Centrale der Insel, das auch hier vorwaltend weiss, oft aber auch durch ausgeschiedenes Eisenoxyd roth und durch Schwefelsublimationen gelb und buntfarbig erscheint.

Am Fusse der Felswände, welche dieses Gestein bilden, befinden sich grosse Schuttanhäufungen, aus denen mit fühlbarer Entwicklung von Wärme schwefligsaure Dämpfe entweichen. Der thonige Schutt, durch die fortdauernde Entwicklung der schwefligsauren Dämpfe in einem hohen Grade der Zersetzung sich befindend und stellenweise aufgebläht, eine unterhalb hohle Kruste bildend, ist von Schwefelsublimationen durchdrungen, daher seine bunte Färbung und das verbrannte, ächt vulkanische Ansehen des ganzen Terrains. Auch finden sich in diesem Schutte zerstreut sehr häufig lose Sele-

nitkrystalle, stellenweise wie angesäet und wie ich glaube ebenfalls ein Produkt fortdauernder Bildung.

Unter dem Schutte, einzelne kleine Lager hievon finden sich auch in demselben, liegt ein mächtiges Lager von Kimolit (Seifenthon), ebenfalls ein Zersetzungsprodukt des Hauptgesteins. Dasselbe wird von den Einwohnern der Insel ausgebeutet und das Eroberte theils selbst benüzt, theils in Handel gebracht; die Arbeit geschieht aber ebenso namenlos schlecht, als sie dem Umfange nach unbedeutend ist. Würde die Nachfrage nach diesem immerhin schätzbaren Mineralprodukt vermehrt, so müsste man auch nothgedrungen auf eine Regelung des Betriebes Bedacht nehmen. Mit dem Kimolite und überhaupt im Schutte zerstreut finden sich eine Menge loser, kleiner Krystalle von Eisenkies.

Ich liess stollenmässig einige Fuss weit in das Schuttgehänge einbrechen und traf hiebei wieder auf ein Lager von Kimolit. Hiebei bemerkte ich, dass die Sublimationen nach Innen zunehmen und dass der Schwefel sich besonders rein, selbst in Krystallen, auf den Schmierklüften und Ablosungen des Thones absezt. Ich glaube daher, dass seiner Zeit einmal eine nähere bergmännische Untersuchung dieser Solfare, als was ich dieses Schuttterrain hier ansehen muss, der möglichen Gewinnung des Schwefels wegen umsomehr angemessen wäre, als ein solches Unternehmen auch die weitere Aufschliessung des Kimolites mit sich verbinden liesse und jedenfalls nur eine unbedeutende Auslage verursachen könnte.

Am 10. August. Am frühen Morgen lief unser flinker Kutter mit vollen Segeln in den herrlichen Hafen der Insel Milos ein, einer der schönsten Häfen, welche ich in der Levante sah und gross genug, um alle Kriegsschiffe der europäischen Flotten mit aller Bequemlichkeit aufzunehmen. Von der Tangente der beiden äussersten Vorgebirge an gerechnet zieht sich der Hafen in der Richtung aus NW. in SO. über sechs Seemeilen weit ins Land, besizt eine grösste Breite von nahe $2\frac{1}{2}$ Seemeilen und gewährt, da er nahe innerhalb der Einfahrt von beiderseits in den Hafen vorspringenden Vorgebirgen fast abgeschlossen wird, bei jedem Winde volle Sicherheit und selbst bei aussen sturmbewegter See das Ansehen eines ruhi-

gen Landsee's. Aus diesen Lokalverhältnissen ergibt sich übrigens aber auch der Uebelstand, dass die im Hafen liegenden Schiffe bei starkem N.- und NW.-Winde nur äusserst schwer oder gar nicht auslaufen können.

Für uns war es höchste Zeit diese sichere Zufluchtsstätte zu erreichen; denn kaum waren wir eingelaufen, so erhob sich der schon am Morgen sehr starke Wind zum wilden Sturme und dauerte als solcher mit geringen Unterbrechungen bis zum 15. August fort.

Die Insel Milos hat die Gestalt eines Hufeisens, dessen innern Raum der erwähnte grosse Hafen erfüllt. Der diesen Hafen gegen NO. begränzende Theil der Insel bildet schroffes, über 1000 Fuss Meereshöhe ansteigendes Felsgebirge; den gegenüber liegenden südwestlichen Theil der Insel hingegen nimmt der Kulminationspunkt derselben, der über 2000 Fuss Meereshöhe ansteigende Eliasberg mit seinen Ausläufern und Vorbergen ein. Beide diese gebirgigen Schenkel des Hufeisens verbindet, die Ost- und Südküste der ganzen Insel bildend, ein grosser Bogen von Bergen, eine Bergkette, deren höchste Kuppen nicht über 1000 Fuss ansteigen dürften und die gegen Nordwest, zwischen sich und dem Hafen, eine weite Ebene vor sich liegen hat, welche somit den innersten, südöstlichen Rand des Hufeisens darstellt. Auf dieser Ebene stand einst, und zwar noch zu Zeiten der Venetianerherrschaft, die Hauptstadt der Insel; sie wurde jedoch später anhaltender epidemischer Krankheiten wegen, wahrscheinlich durch schädliche Gasexhalationen des Bodens verursacht und nachdem fast die ganze Bevölkerung denselben erlegen war, verlassen und man gründete die neue, gegenwärtige Hauptstadt, Kastron genannt, auf den luftigen Höhen des Gebirges, welches den Hafen von der Nordostseite einschliesst und wo schon zu uralten Zeiten einst eine Stadt bestanden hat. Kastron * ist, einige zerstreute Häuschen und die von wenigen Jammergestalten bewohnten Ruinen von Altmilos abgerechnet,

* Auf französischen Karten „Sixfours" genannt und der Lage nach zu weit nordwestlich angegeben. Kastron, die neue Hauptstadt der Insel, finde ich übrigens unter diesem, d. h. dem rechten Namen, auf gar keiner der vor mir liegenden Karten bezeichnet.

der einzige bewohnte Ort auf der Insel, eine Folge der geherrschten und in den Niederungen noch herrschenden gefährlichen Fieber und der gegenwärtigen Unfruchtbarkeit des Bodens. Der grosse Hafen hat an seinem Küstenrande mehrere kleine Häfen, von denen natürlich derjenige, wo sich die Magazine von Kastron befinden und welcher, Apannaja genannt, am Fusse des Gebirges unterhalb Kastron liegt, das den Nordostrand des grossen Hafens bildet, der belebteste ist. Die Bevölkerung von Kastron und somit auch die der Insel dürfte die Seelenzahl von 3000 kaum erreichen, doch aber wäre, auch unter den gegenwärtigen Verhältnissen, für die fünffache Anzahl Menschen auf Milos bezüglich ihres Unterhaltes keine Besorgniss zu hegen. Kastron liegt vom Hafen Apannaja, wo unser Kutter sich vor Anker legte, eine Stunde entfernt. Der Weg dahin führt steil das Gebirge hinan. Wir besuchten in Kastron den Gouverneur und besichtigten auf dem Rückwege das unterhalb der Stadt liegende, ungemein niedliche Amphitheater der Alten. Dasselbe ist im Verhältnisse seines Alterthums noch sehr gut erhalten, besonders gilt dies von den Marmorsitzen. An Trümmern schöner Säulen ist kein Mangel und unter andern wurde in der Nähe dieses Theaters die berühmte Venus von Milos gefunden, welche Göttergestalt der prosaische Finder für 700 Piaster hinweggab. — Als wir Abends nach Apannaja zurückkehrten, fanden wir eine Menge Handelsschiffe im Hafen, grösstentheils österreichischer und toskanischer Flagge, auch ein paar Russen und Engländer bemerkte ich später. Der heftige Sturm hatte sie hereingetrieben.

Vom 11. bis einschlüssig 14. August durchstreiften wir die Insel in ihrem südwestlichen, südlichen, östlichen und nordöstlichen Theile. Wir standen auf der grausenhaften Felswand oberhalb Ferlingu, wo der Teufel in eigener Person täglich zu Mittag ein Zeichen gibt, dass man sich gefälligst entfernen möchte, da es aber erst Vormittags war, so bekamen wir Sr. Gnaden nicht zu sehen; wir bestiegen die höchsten Kuppen des Elias und sahen, während wir die Sturmwolken küssten, welche übrigens einen etwas rheumatischen Eindruck machten, nicht nur die vulkanisch dampfende Milos zu unsern Füssen, sondern im weiten Halbkreise den grössten Theil des

griechischen Archipels. Auch was griechische Seeleute wagen, sollten wir erleben. Während nämlich nach und nach gewiss mehr als 50 grosse Schiffe sich im Hafen versammelten, weil sie nicht See halten zu können glaubten, kam eine milotische Fischerbarke eingelaufen, welche die 75 Seemeilen (60 = 1° d. E.) lange Strecke von Spezzia hierher in zehn Stunden zurückgelegt hatte.

Am 5. August. Heute endlich liess der Sturm nach und wir rüsteten uns zur Abreise nach Poros, ungefähr 70 Seemeilen von Milos entfernt. Die Witterung war sehr schön, doch fuhr noch immmer der Wind durch den Hafeneingang wie aus einem Gebläse herein und brüllte ob des Widerstandes, den ihm fest der alte Elias mit seinen Felswänden entgegensezte. Fast alle grössern Schiffe versuchten vor Abend auszulaufeu, jedoch keinem gelang es aus dem Hafen zu kommen, der Wind trieb sie zurück und da lagen sie nun wieder starr und schweigsam vor Anker. „Das wollen wir nun auch versuchen", sprach lachend unser Kapitän. Schnell war der Anker gelichtet, die Segel entfalteten sich und gehorsam jedem Winke glitt unser Kutter zwischen den Schiffen durch. Neugierig, wie uns das Ding bekommen werde, sahen uns die Mannschaften nach. Rasch ging es nun den Felswänden des Elias zu; dicht daran wurde der Kutter schnell gewendet, dasselbe Manövre in Mitte des Hafens wiederholt; noch einmal berührten wir fast den hohen Berg und nach der dritten Wendung legte sich der Kutter schmiegsam unter den Wind zur Seite, den wir nur unter einem sehr spitzen Winkel zu fassen vermochten; wie ein muthiges, wohl dressirtes Pferd courbettirte unser Leon auf den immer mehr andrängenden Wogen, die am Vordertheile hoch über Bord schlugen, und flog endlich wie ein Pfeil zum Hafen hinaus in die offene See, wo wir den Kapitän mit lautem Bravo begrüssten.

Die nächste Umgebung des Hafens Apannaja bildet in Nordost, Ost und Süd ein niederes Hügelland mit der seewärts vorliegenden, sogenannten Salzebene. Gegen Nord und Nordwest erhebt sich die Küste in hohen Felsmassen, der Elias liegt gerade in SW., jenseits der grossen Hafenbucht. Die Felsgebilde, auf welche man an's Land steigend zuerst stösst, sind: Bimssteintuff mit

darunter liegendem Bimsstein. Diese Felsgebilde werden oberhalb der Hafengebäude von Schutt und andern Alluvialablagerungen bedeckt, welche ein hügeliges Land bilden, zu ungefähr 800 Fuss Meereshöhe ansteigen und aus den Trümmern vulkanischer Gesteine, verbunden durch ein thonigkalkiges Zement bestehen. Sehr bezeichnend für diese Alluvien ist die auffallende Menge von Obsidianbruchstücken, welche sich theils in der Masse zerstreut, theils in besondern Schichtenlagen versammelt, vorfinden. Der Obsidian ist ausgezeichnet glasig, von Farbe schwarz, grau und gestreift.

Zwischen diesen Alluvien und den erwähnten vulkanischen Gesteinen der Küste eingelagert, also leztere bedeckend und von ersteren bedeckt, beobachtet man auf halbem Wege von Apannaja nach Kastron hinauf, rechts des Weges, ein eigenthümliches Felsgebilde zu Tage gehen, das ich für ein altes Diluvium ansehen zu dürfen glaube. Dasselbe, theils tuffartig, theils gewissen erdigen Formen des Grobkalkes ähnlich und dem Ansehen nach den subappenninischen Ablagerungen verwandt, besteht aus einer erdigen, thonigkalkigen Masse und enthält zahlreiche Obsidianbruchstücke und Reste von Schalthieren, unter denen besonders häufig Pecten und Cerithium sich zu erkennen geben. Auch versteinerte Wurzelstücke von Pflanzen finden sich; sie sind jedoch ganz neuen Ursprungs, durch Vegetationskraft in das weiche Gestein eingedrungen, abgestorben und sodann versteinert, wobei ich nicht umhin kann an meine an den Ufern des blauen Flusses im Reiche Sennaar gemachten Beobachtungen zu erinnern*. Dieses Diluvium, bedeckt von dem erwähnten Alluvium, welch lezteres zum grossen Theile aus der Zerstörung des ersteren hervorgegangen seyn mag, erstreckt sich bis nahe unter Kastron hinauf, wo sodann plötzlich eine zu mehr als 1000 Fuss über das Meer ansteigende Trachytkuppe alle jüngern Auflagerungen durchbricht und sich in mannigfach zertrümmerten, wilden Formen erhebt. Die Schichten der jüngern Auflagerungen fallen hier gegen SO., sind daher dem Trachyte angelehnt. Dieser Trachyt, das Centrale jenes Theils der Insel

* II, 2, p. 699.

bildend, welcher den grossen Hafen nordöstlich begränzt, hat eine dunkelrothbraune oder graue Hauptmasse, von erdigem, in's Dichte übergehendem Gefüge. Sie scheint ein Gemenge aus Feldspath und Quarz zu seyn und enthält Krystalle von glasigem Feldspath und Augit. Mit dieser Hauptform des dortigen Trachytes tritt auch jene Art dieses Gesteins auf, welche Beudant * mit dem Namen Trachyte amphibolique bezeichnet und die sich durch die eingewachsenen Hornblendekrystalle charakterisirt. Andrerseits lässt der Trachyt bei Kastron Uebergänge in lavaartigen Trachyt und selbst in vollendete Lava wahrnehmen.

Unsere grösseren geognostischen Streifzüge auf der Insel Milos theilen sich in drei Parthien; die erste derselben hatte die Untersuchung des Istmus, welcher die nördliche Hälfte der Insel mit der südlichen verbindet, und des südöstlichen Theiles der Insel bis zum Vorgebirge Kalamo zum Zwecke.

Der Istmus, welcher den Norden der Insel mit dem Süden derselben verbindet und welche beide Theile einst getrennte Inseln für sich gebildet zu haben scheinen, dürfte allem Ansehen nach an der Ost- und Südostküste durch vulkanische Emporhebung, an der Nordwestküste hingegen, d. h. am innersten Rande des grossen Hafens, durch Anschwemmungen entstanden seyn. Die Breite des Istmus beträgt im Ganzen an 3 Stunden, wovon auf jene der Ebene am Hafen ungefähr die Hälfte entfällt.

Diese Ebene wird von Alluvial- und Diluvialablagerungen gebildet. Zu erstern, welche aus Sand und Schutt bestehen und hier keine besondere Mächtigkeit entwickeln, scheinen fast alle Felsarten auf Milos das ihrige beigetragen zu haben. Unter dem Alluvium liegt das Diluvium. Zu oberst ein schwärzlichgrauer, plastischer Thon, einige Fuss mächtig, dann darunter ein tuffartiges, grobkalkähnliches Gebilde, dem Conchylien- und Obsidiantrümmer führenden Diluvium zwischen Apannaja und Kastron vielleicht ganz parallel stehend. An der südöstlichen Seite des Hafens und zwar dicht an der flachen sandigen Küste, zum Theile im Meere selbst, gehen Thermen zu Tage, deren Wasser sich

* Deutsche Ausgabe p. 310 etc.

aber mit dem des Meeres so vermischt, dass sich hierüber nichts Näheres sagen lässt. Die Temperatur dieses gemengten Wassers fand ich gleich 35° Reaum.; folglich müssen die Thermen für sich bedeutend heisser seyn. Der Sand der Küste enthält hier viel Eisenoxyd und Titaneisen und auch das mit den Thermen verbundene Meer sezt viel vom Ersteren ab. An einem diesem Punkte nahe liegenden Hügel, der aus dem erwähnten Grobkalk ähnlichen Tuffe besteht, entspringt eine mächtige Quelle, deren Wasser an Kochsalz reicher ist, als jenes des Meers und dagegen wenig andere Salze beigemengt enthält. Auch in dem nahe liegenden Theile der Ebene treten solcher Salzquellen mehrere zu Tage, vielleicht nur Zweige der grössern am Hügel. Der unter dem Alluvium liegende plastische Thon verhindert oder erschwert wenigstens das Versitzen des Wassers dieser Quellen, daher derselbe allerdings dem Nachstehenden zufolge wie ein Heiligthum zu bewahren ist.

Sämmtliche diese Salzquellen werden mit künstlichen Kanälen aufgefangen, das Wasser in Reservoirs geleitet und von dort in grosse, flache, gegrabene Bassins, sogenannte Sonnenpfannen abgelassen, denen der erwähnte plastische Thon zum Boden dient und in welchen die natürliche Sole, bei einer Tiefe ihres Standes von ungefähr 5 Zoll, der Verdunstung überlassen wird. Nach längstens 15 Tagen ist unter dem klaren Himmel und bei südlicher Sonne die Verdunstung beendet und die zurückbleibende Kruste, krystallisirtes Kochsalz von grosser Reinheit und schöner Weisse, wird nun mit Krücken herausgeholt, d. h. ausgebährt. Da bei dieser Manipulation in der Hauptsache die Natur alles thut, so sind die Betriebskosten ganz unbedeutend und beschränken sich, indem die Anstalt auch keine erwähnenswerthen Anlagekosten erfordert, rein nur auf den Gehalt des leitenden Beamten und die Löhne von ein paar Arbeitern. Damals (1839) erzeugte man jährlich auf diese Weise an reinem, schönem Kochsalz ein durchschnittliches Quantum von 170000 Oka oder 3825 Wiener Zentner und verkaufte loco Milos die Oka zu 5 Lepta oder den Wiener Zentner zu ungefähr 44½ Kreuzer Konv.-Münze.

Dass dieses Unternehmen, wobei durchaus nichts gewagt wird, welches einen sichern Gewinn abwirft und keine besondern Auslagen, folglich keine Fonds erfordert, nebst der Gewinnung des Smirgels auf Naxos zu jener Klasse industrieller Unternehmungen gehört, welche sich vorzüglich dazu eignen von der Regierung selbst auf eigene Regie und mit aller Energie betrieben zu werden, liegt klar auf der Hand; eben so klar, als dass alle jene Unternehmungen, bei welchen gerade das Gegentheil statt findet und wohin ich die Metallproduktion in jeder Richtung, die Eröffnung der Katabothra, des Kopais etc. rechne, für die Regierung des jungen Staates, der noch lange mit Geldverlegenheiten wird zu kämpfen haben und dem vor der Hand mit seinen geringen Geldmitteln die Lösung viel wichtigerer Aufgaben obliegt, gegenwärtig sich noch nicht eignen, sondern vielmehr unter dem Schutze freisinniger Institutionen der Privatindustrie anheim zu stellen sind.

Da zur Erhöhung der jährlichen Produktion an Salz, dessen Abnahme als Lebensbedürfniss und des billigen Preises halber garantirt ist, die erforderliche Sole mangelt, d. h. die gegenwärtig bekannten Quellen nicht zureichen und gerade in der Erhöhung der Produktion die Hauptbedingung liegt, dieses noch in seiner Kindheit stehende Unternehmen zu einer der einträglichsten Staatsanstalten zu erheben, so muss die Regierung vor Allem auf die Vermehrung des Solezuflusses Bedacht nehmen. Dieses kann nach meiner Ansicht am einfachsten und der weichen Natur des Bodens und der Felsbildungen halber auf eine sehr wohlfeile Weise durch Anbringung mehrerer Bohrlöcher im Bereiche der Ebene, nämlich durch Errichtung artesischer Solebrunnen geschehen. Offenbar verhindert vorzüglich die erwähnte Lage des plastischen Thons das Hervorbrechen mehrerer Solequellen und die Sole dürfte sich sonach bereits in geringer Teufe unter jenem finden, worauf auch die jährlich in der Nähe sich ereignenden Schlammeruptionen hindeuten, von welchen ich in Bälde sprechen werde.

Die Ebene, welche die ganz ordentlich gehaltene kleine Saline umgibt, ist fleckenweise mit Salicornieen bewachsen,

welche gesammelt, verbrannt und in Asche verwandelt zur Sodafabrikation verwendet werden. Das Vorkommen dieser Pflanzen ist im Ganzen von wenig Belange und es dürfte daher nur eine sich lohnende Nebenaufgabe der Saline seyn, dieselben ordentlich zu kultiviren, um den ganzen salzigen Boden der Ebene damit in Bestand zu bringen.

Der aus grobkalkähnlichem Tuffe bestehende Hügel, an welchem die erwähnte Hauptsalzquelle entspringt und welcher auf seiner Kuppe von einem sehr kompakten Schutte mit kalkigthonigem Bindemittel bedeckt wird, ist ganz vom Salze durchdrungen. Am Ursprunge zeigt das Wasser der Quelle eine laue Temperatur, wenig höher als die der Atmosphäre. Geht man von dieser Quelle eine kurze Strecke östlich und ein wenig höher hinauf, so gelangt man zu einer durch Kunst erweiterten Höhle, in deren Hintergrunde Salzwasser, gleich dem der erwähnten tiefer liegenden Quelle, hervortritt und einen kleinen Teich, eine Lache bildet. Die Temperatur dieses Wassers fand ich = 18° Reaum., während jene der Luft in der Höhle 24° Reaum. betrug. Leztere Temperatur ist daher in keinem Falle eine Folge jener der Quelle im Hintergrunde der Höhle, sondern es ist hier das Vorhandenseyn tiefer liegender, unbekannter Thermen umsomehr vorauszusetzen, als die Luft der Höhle merklich mit warmem Wasserdunste erfüllt ist, der ohne Zweifel durch Gesteinsspalten aus diesen unsichtbaren Thermen aufsteigt. Diese Höhle liesse sich übrigens leicht in ein Dunstbad umgestalten.

Merkwürdig ist, dass die Salzquellen jedesmal im Sommer bedeutend an Wassermenge zunehmen, also so zu sagen periodisch sind und noch interessanter ist es, dass zur selben Zeit auf dem Theile der Ebene, welcher südöstlich vom erwähnten Quellenhügel liegt, aus röhrenartigen Löchern, die sich im Boden befinden, häufige Eruptionen von heissem, schlammigem Wasser statt finden sollen *. Dieses plötzliche zum Theil tumultuarische Empordringen der Grundwasser, in welchem leztern Falle sie ganz natürlich aufgelösten Thon und Schlamm mit sich reissen, kann nur dann statt finden, wenn

* Diess sind nach andern Reisenden die Schlammvulkane auf Milos.

die Spannung der Wasser unter der Decke des plastischen Thons einen so hohen Grad erreicht, dass sie den Ausgang erzwingen müssen, was am leichtesten dort geschieht, wo es schon früher geschah und der Weg schon gebahnt ist. Diese hohe Spannung kann entweder durch eine allfällige Vermehrung der unterirdischen Wassermenge oder durch den überhand nehmenden Druck der Dämpfe der Thermen geschehen, und zwar umsomehr, wenn die Reservoirs der leztern etwa zufällig mit jenen der Salzquellen in Verbindung stehen. Weiters wage ich in die Erklärung dieser Erscheinung nicht einzudringen.

Die Salzquellen führende Ebene wird in Ost, Südost und Süd von Hügeln und niederen Bergzügen begränzt, welche aus veränderten und unveränderten Trachyten bestehen. Die Hauptmassen der erstern scheinen sehr verschieden zu seyn; meist aber bemerkte ich ein Gemenge von Feldspath, Bimsstein, Perlstein und gemeinem Quarz. Eingewachsen sind Krystalle von glasigem Feldspath und schwarzem Glimmer. Das Gestein hat meistens eine graulichweisse Farbe, ist sehr fest und wird daher häufig zu Bausteinen benüzt. Im Ganzen übrigens sieht man den Trachyt im unveränderten Zustande nur an wenigen Stellen zu Tage gehen; denn die an häufigen Orten sich aussprechende Entwicklung schwefligsaurer Dämpfe hat ihn fast durchaus in den mannigfaltigsten Formen umgestaltet. Durchschneidet man das Gebirge weiter in südöstlicher Richtung gegen Kap Kalamo, so sieht man einen steten Wechsel der verschiedensten Umwandelungen des Trachytes, der von ausgedehnten, sehr mächtigen Schuttablagerungen ganz aus Trachyttrümmern bestehend, bedeckt wird; erreicht man jedoch das genannte Kap selbst, so steht man plötzlich vor steil sich erhebenden, grotesk zerrissenen Felsen von Alaunfels, ganz ähnlich jenem auf Kimolos und Polinos. Dass die schwefligsauren Dämpfe das Hauptprinzip der Umwandlung des Trachytes in Alaunfels bilden, beweist sich hier sehr schön dadurch, dass man diese Umwandlungsform nur im Bereiche des Terrains trifft, wo noch heut zu Tage derlei Dampfentwicklung statt findet; etwas südlicher hingegen, wo diess nicht mehr der Fall ist, sieht man den Trachyt im unveränderten

Zustande zu einer Kuppe sich erheben und den höchsten Punkt des Vorgebirges bilden. Er gehört ganz der bereits erwähnten Art an.

In dem zu Alaunfels umgewandelten Trachyt erscheint der Alaunstein theils auf Gängen und Stöcken, theils durchdringt er stellenweise die ganze Felsmasse. Zugleich mit ihm finden sich häufige Schwefelsublimationen. Das interessanteste jedoch an dieser Lokalität ist, dass das ganze nördliche und nordwestliche Gehänge des Berges Kalamo als ein noch thätiger Vulkan sich darstellt, dessen fortdauerndes Wirken sich in mehreren Solfaren ausspricht, welche ich der Reihe nach beging.

Am nordwestlichen Gehänge des Kalamo, ungefähr in der halben Höhe des Berges, gelangt man auf ein kleines Plateau, bedeckt vom Schutte der Alaunfelsen, welche dasselbe umgeben. Dieser Schutt hat meistens nur eine Tiefe von drei Fuss, dann folgt ein reiner, weisser Thon, Porzellanerde, welche durch die fortdauernde Zersetzung des Schuttes zu entstehen scheint und wahrscheinlich dem Alaunfels unmittelbar aufliegt. Dieser weisse Thon ist plastisch, schmierig, ganz weich und von schwefliger Säure so durchdrungen, dass er sich nass anfühlt. Offenbar haben wir es hier mit einer fortdauernden Bildung zu thun. Der Schutt sowohl als auch der Thon sind voll von Alaun und sublimirtem, reinem, hochgelbem Schwefel, welch lezterer sich übrigens auch in eigenen Straten von besonderer Reinheit ausscheidet. Zahllose Fumarolen im Schutte und zwischen umliegenden Felsen, theils offen, theils mit Schutt bedeckt, entsenden heisse schwefligsaure Dämpfe. Wo ein Blick in das Innere dieser Dampfkanäle gestattet ist, sieht man die Wände mit den schönsten Krystallen von Schwefel und mit bedeutend grossen Parthieen von Federalaun bekleidet. Schwefelkies entdeckt man nur selten. Die Temperatur der Dämpfe, welche diesen Fumarolen entströmen, ist sehr beträchtlich, und ich fand sie 5 Zoll unter der Oberfläche bereits 79,3° Reaum.; tiefer konnte ich die Temperatur mit dem gewöhnlichen Thermometer nicht mehr messen. Die an Schwefel reichsten Thon- und Schuttlagen dürften bis zu 80% desselben enthalten, würde man da-

her bei einer bergmännischen Ausbeutung der Solfare auch die an Schwefel ärmeren Lagen mitgewinnen, so liesse sich sehr leicht ein entsprechender Durchschnittsgehalt der gewonnenen Gezeuge an Schwefel von 30 bis 40% erreichen.

Von einem grubenmässigen Abbau der Solfare kann natürlich nicht die Rede seyn und die Gewinnung kann, im Falle es sich darum handeln sollte, einzig und allein nur durch Tagarbeit geschehen. Hiezu bietet eine tiefe Schlucht, die sich am nordwestlichen Gehänge des Berges von der Solfare weg in's Thal herabzieht, die beste Gelegenheit dar. Von dieser Schlucht aus kann man mit einer Sohlenstrasse, ungefähr 5 Fuss hoch, in die Solfare fahren und dieselbe, die gegen die Schlucht zu abfällt, ebenso tief ausräumen, wobei man nur den tauben Schutt rechts und links zwischen die Felsen hinauszu werfen braucht, damit durch denselben der Fortbetrieb nie beirrt werde. Ist diess geschehen, so eröffnet man eine neue Sohlenstrasse und wiederholt nun die Arbeit so lange bis die Solfare ausgeräumt ist, oder so lange als es Hitze und Dämpfe erlauben. Die Steilheit des Gehänges macht ferner die Anbringung einer Lutte möglich, durch welche der vom Tauben sorgfältigst ausgehaltene Schwefelschutt bis in's Thal hinabgestürzt werden kann, wo es sehr leicht ist einen Weg insoweit fahrbar herzustellen, dass man sodann im Stande seyn wird, den Schwefelschutt auf die wohlfeilste Art dahin zu bringen, wo man die hüttenmännische Bearbeitung desselben vorzunehmen gedenkt. In Bezug der leztern würde ich vor der Hand die einfache, wenn auch unvollkommene Methode anempfehlen, deren man sich zum Schwefelausbringen in der Solfare zu Pozzuoli bei Neapel bedient und die ich am geeigneten Orte näher beschreiben werde. Diese Methode würde äusserst geringe Anlagekosten erfordern; der zu den Gefässen nöthige Thon ist in loco vorhanden und als Brennstoff eignen sich sehr gut die Braunkohlen von Kumi, die man zur See, folglich wohlfeil, nach Milos bringen kann. Rentirt sich das Geschäft und hat man Aussicht auf Absatz, dann kann man immerhin bessere, aber auch in der Anlage meist kostspieligere Ausbringungsmethoden, z. B. mittelst Galeerenöfen u. s. w. einleiten. Da mit dem Schwefel auch zugleich Alaun,

und zwar in beträchtlicher Menge vorkommt, so ist es angezeigt bei der Gewinnung des Schuttes die schwefelhaltigen Gezeuge von den alaunhaltigen, in so weit sich diess thun lässt, zu separiren und leztere für sich auf Alaun zu Gute bringen. Sollte man sich in der Nähe der Solfaren des zur Auslaugung nöthigen, keine behindernde Menge fremder Salze enthaltenden Wassers versichern können, so wäre der Prozess der Alaunsiederei in bleiernen Pfannen sehr einfach durch die heissen vulkanischen Dämpfe selbst, welche man in gemauerten Kanälen auffangen und mittelst bleiernen, mit Lehm beschlagenen, oder noch besser mittelst aus leichtflüssigem Schlackenglase angefertigten Röhren unter die Pfannen leiten könnte, ohne allen Aufwand von Brennmaterial zu bewerkstelligen, wozu die höchst sinnreiche Anstalt des Grafen Larderel zur Gewinnung der Boraxsäure am Monte Cerboli in Toskana, worauf ich später zu sprechen kommen werde, ein sehr schönes Vorbild gibt. Im Falle jedoch die Lokalverhältnisse die Anwendung der heissen vulkanischen Dämpfe an der Stelle des Brennmaterials nicht gestatten sollten, so ist der Betrieb der Alaunsiederei an und für sich wieder auf die Benützung der Kumi-Kohle als Brennstoff hingewiesen.

Die Bildung des Schwefels sowohl als jene des Alauns in der Solfare ist offenbar eine fortdauernde und der Schutt, welcher die Fumarolen bedeckt, somit den Uebergang der schwefligsauren Dämpfe in die atmosphärische Luftzum grossen Theile verhindert, bietet einerseits dem Schwefel, der sich durch Zersetzung der schwefligen Säure ausscheidet, den Körper dar, in und an welchem sich der Schwefel absezt, andrerseits liefert er das Material, um in Berührung mit der aus dieser Zersetzung zugleich hervorgehenden Schwefelsäure den Alaun darzustellen. Würde man daher nach Ausräumung der Solfare den zur Seite gestürzten tauben Schutt wieder an seine Stelle zurückwerfen, d. h. die ausgeräumte Solfare so weit möglich wieder anfüllen, so muss sich auch der Prozess der Schwefel- und Alaunbildung und Ansammlung in diesem Schutte so lange wiederholen, als solcher vorhanden ist und als schwefligsaure Dämpfe entweichen. Aus dieser Ansicht

folgert sich für die Benützung der Solfare immerhin eine werthvolle Stetigkeit und so nahe die Sache auch liegt, sah ich sie doch bei keiner der im Betriebe stehenden Solfaren dieser Art, welche ich kennen lernte, in Anwendung. Nach dieser Betrachtung über die technische Benützung der Solfaren mit Bezug auf Schwefel und Alaunproduktion entsteht nun wieder die Frage: soll ein solcher Betrieb von Seiten der Regierung eingeleitet, oder soll derselbe der Privatindustrie überlassen werden?

Wenn genaue Vorerhebungen und ein umsichtiger, gewissenhafter Kalkul darthun, dass der Absatz eines die Betriebskosten lohnenden Schwefelquantums gedeckt sey und dass es dem Unternehmer möglich wird, die Konkurrenz mit dem sizilianischen Schwefel, ohne Verluste von seiner Seite, zu halten, was ich übrigens vor der Hand höchlich bezweifle, so bin ich für Ersteres und glaube, dass bei so geringen Anlagen und Betriebskosten die griechische Regierung die Schwefel- und Alaunerzeugung auf Milos in eigener Regie beginnen sollte, um der industriellen Entwicklung in dieser Richtung einen belehrenden Impuls zu geben; sind die Ergebnisse des Kalkuls jedoch entgegengesetzter Art, wie ich fast bestimmt vermuthe, seitdem ich die Schwefelmassen sah, welche die Natur auf Sizilien niedergelegt hat, so rathe ich den Betrieb dieser und der andern Solfaren der Privatindustrie anheim zu stellen; denn der Private produzirt aus einleuchtenden Gründen immer wohlfeiler als der Staat, ausser er wird von lezterem diessfalls gedrückt, was aber nicht im Geiste einer humanen Regierung liegen kann.

Oberhalb dieser Solfare, am südlichen Berggehänge, zwischen der Trachytkuppe des Vorgebirges und den Alaunfelsen, gelangt man zu einer zweiten Solfare, die ebenfalls ein kleines Plateau einnimmt, sich aber bis zu dem Gipfel der Felsen hinaufzieht. Im Ganzen zeigen sich hier dieselben Erscheinungen, nur ist die Entwicklung der schwefligsauren Dämpfe aus den Fumarolen viel stärker, die Dämpfe sind viel heisser und entweichen mit gewaltigem Zischen unter starkem Rauch. Der ganze Boden, voll von Schwefel und Alaun, ist stark aufgebläht, so dass man leicht einbricht; die grösste

Thätigkeit des Vulkans zeigt sich aber auf dem Gipfel selbst. An den offenen Fumarolen, deren man häufige wahrnimmt, sezt sich ausgezeichnet schön krystallisirter Schwefel und Federalaun ab. Eine am südlichen Gehänge der Solfare sich thalabziehende tiefe Schlucht lässt auch hier die ersterwähnte Art und Weise des Abbaues zu. Im Alaunfels, der diese Solfaren am Berge Kalamo umgibt, findet sich ausgezeichneter Porzellanjaspis auf Lagern und Nieren. Einzelne Parthieen desselben sind durchscheinend und fast Kalzedonähnlich.

Die Solfaren auf Milos gehören fast ausschliesslich dem Alaunfels, respektive dem Trachytgebirge an. Sie reihen sich, entlang der Ostküste, obwohl mit bedeutenden Unterbrechungen, aneinander und nehmen vom Kap Kalamo über Porto St. Domenika und Paläo Chori bis Ferlingu eine beträchtliche Strecke ein. Am Kap Rheuma erleidet dieser Zug durch die Mühlsteinporphyre eine grosse Unterbrechung, erneuert sich aber dann wieder bei Wudia.

Am Porto St. Domenika befindet sich im Schutte der zersezten Trachytberge und in der Nähe des Meeres eine Solfare, kleiner als jene am Berge Kalamo, jedoch glühend heisse Dämpfe entwickelnd. Im Uebrigen zeigt dieselbe die gleichen Verhältnisse, nur findet sich im Schutte auch sehr viel zersezтes Schiefergestein. Die Fumarolen, aus denen mit den heissen schwefligsauren Dämpfen auch Wasserdämpfe in reichlicher Menge hervortreten, liegen in einer steilen Schlucht, welche zur Eröffnung des Abbaues, wie erwähnt, benüzt werden könnte.

Nordöstlich von Sta. Domenica stürzt sich das Gebirgsgehänge sehr steil gegen das Meer ab. Die Stelle heisst Paläo Chori, weil einst ein Dorf dort gestanden hat. Die obern Lagen des Gebirges bildet das weisse, thonige Gestein von Kimolos, eine Umwandlungsform der Trachyte und dem Alaunfels parallel stehend. In diesem weissen Gesteine finden sich, als sicheres Kriterium seines Ursprunges, grossartige Einschlüsse von feldspathreichem, unzerseztem Trachyt und auf dem Rücken des Gebirges beobachtet man ein kleines, untergeordnetes, stockartiges Lager von Kalzedon, Agat, Por-

zellan- und gemeinem Jaspis. Unter dem weissen Gestein, scharf getrennt und ohne Uebergang, liegt Glimmerschiefer, dessen Gesteinslagen, erstere Felsbildung unterteufend, in das Gebirge fallen. Am Fusse dieser Schiefermasse, derselben aufgelagert und die Küste bildend, liegen Anhäufungen von Schutt und Thon als die Resultate der Zersetzung des weissen Gesteins und der gewöhnlichen Verwitterungsphasen des Schiefers. In geringer Entfernung vom Fusse der Schieferfelsen und bereits im erwähnten Schuttgehänge gehen die Kämme mehrerer, sehr eisenschüssiger Quarzgänge zu Tage, welche offenbar dem hier unter dem Schutte liegenden Glimmerschiefergebirge angehören.

Zwei Solfaren, ihrer Beschaffenheit nach gleich den andern, ihrer Grösse nach aber jene von Sta. Domenica übertreffend, liegen in diesem Schutte, die eine nahe am Fusse der Schieferfelsen, die andere dicht am Meere. Die Trümmer des Schuttes haben ein ganz gebranntes Ansehen und sind von aussen durch Eisenoxyd rothgefärbt. Gebirgsschluchten und Abfälle gestatten auch hier dieselbe Abbaumethode, wie bei den andern Solfaren.

Von Paläo Chori zurück nach Alt-Milos durchwanderten wir bis zum Rande der Salzebene Gebirge von zersezten und unzersezten Trachyten mit mächtigen Schuttauflagerungen. Bei Adamas, nordöstlich von Apannaja und dicht an den dortigen Gärten, stösst man noch einmal auf eine Solfare. Sie ist von gleicher Beschaffenheit mit den bereits erwähnten, jedoch von sehr geringem Umfange und liegt ganz in der Ebene.

Ein zweiter Ausflug führte uns von Apannaja gerade in den Osten der Insel. Zuerst besuchten wir die Höhle Armira Spilia, in der Nähe von Alt-Milos. Sie ist künstlich ungefähr 40° weit in ganz zersezten Trachyt eingebrochen. An den Wänden bemerkt man Effloreszenz von verschiedenen Salzen: schwefelsauren Kalk, salzsaures Natron, Alaun etc., eine zufällige, fortdauernde Bildung. Die Lufttemperatur in der Höhle betrug 24° Réaum. und am Boden lagen einige zu vollkommenen Mumien ausgedrocknete Ziegenleichen, so dass ich vermuthe es entwickelt sich daselbst kohlensaures Gas. Wahrscheinlich haben die Alten mit dem Betriebe

dieses Stollens, als was die Höhle betrachtet werden muss, etwas gesucht, was sie nicht fanden.

Von Alt-Milos zogen wir nach Ferlingu. Der Weg dahin führt meistens über Schuttablagerungen, die auf Bimssteintuffen und zersezten Trachyten ruhen. Zu Ferlingu fällt das zum grössten Theile in Alaunfels umgewandelte Trachytgebirge in einer senkrechten, an 400 Fuss hohen Felswand zum Meere ab. Wir kamen von oben und fanden zwar einen Steig hinab, er ist aber, besonders bei heftigem Winde, wirklich grauenhaft zu passiren. Am Fusse der Felswand, respective an der Meeresküste, welche Stellen ich, da es so stürmisch wurde, dass man Mühe hatte sich auf den Beinen zu erhalten und die Brandung zu hoch ging, nicht besuchte, finden sich nach Dr. Fiedler (II, p. 427 etc.) ein paar Solfaren, Schwefelsublimationen und Eisenvitriol. Schwefel findet sich übrigens auch in einer, fast in der Mitte der Felswand ausgebrochenen Grotte von ganz geringer Tiefe. Die Gehänge von Ferlingu sind bedeckt mit Bimssteintuff und einem lavaartigen Bimsstein; auch sieht man hie und da das Grundgebirge, den Glimmerschiefer von Paläo Chori, zu Tage gehen. Einzelnen Findlingen zufolge scheint derselbe Lager von Eisenerzen * und Schwarzbraunsteinerz zu führen, vielleicht ein ähnliches Vorkommen wie zwischen Gondaro und Kap Wanni, im Westen der Inssl, in der Nähe des Eliasberges.

Von Ferlingu wendeten wir uns nördlich nach Kap Rheuma. Die niederen Berge, über welche der Weg dahin führt, gehören alle dem zersezten Trachyte an; nur die höhern Kuppen bildet unveränderter Trachyt der bereits beschriebenen, glasigen Varietät.

An den Ruinen des Klosters St. Johannes wendeten wir uns rechts in die tiefe Schlucht, welche durch erdiges ganz zerseztes Trachytgebirge hinab zur Ostküste, zu den Mühlsteinbrüchen am Kap Rheuma führt. Der zersezte Trachyt bedeckt den Mühlsteinporphyr, dessen Ausgehendes zu beiden Seiten der Schlucht von ungeheuren Schuttanhäufungen dem Auge entzogen wird; welche theils eine Folge alter Stein-

* Wodurch sich das Vorkommen von Eisenvitriol im Schuttlande der Küste erklärt.

brüche, theils der natürlichen Bergstürze der beiderseits sich erhebenden senkrechten Felswände sind. Die Hauptmasse des Mühlsteinporphyrs, empyrodoxer Quarz, ist sehr glasig, nähert sich einerseits dem Bimsstein, andererseits dem Perlstein; die vielen Blasenräume sind theils leer, theils mit einer gelblichweissen Thonmasse erfüllt; in der Hauptmasse des Gesteins finden sich Krystalle von glasigem Feldspath, Quarz, Glimmer, auch Spuren von Sphäruliten beobachtet man.

Die Mühlsteine werden durch eine Art Grubenbau gewonnen, mittelst welchem man unter dem Schutte das zu diesem Zwecke taugliche Gestein aufsucht und so lange darin herumwühlt, als man ohne todgeschlagen zu werden es wagen kann. Was die Idee von Unregelmässigkeit und Unzweckmäsigkeit nur in sich fasst, findet man bei diesem Unternehmen verwirklicht und der Leichtsinn, mit welchem man die grösste Gefahr des Verbruches herbeiführt, reicht ans Unglaubliche. Durch lezteres wurde bereits ein kolossaler Bergbruch bewirkt und wegen schlechter Förderniss und Maulwurfsbau ist es den Unternehmern nur möglich kleine Mühlsteine oder grössere in mehreren kleinen Stücken, welche sodann zusammengefügt werden müssen, zu erzeugen. Ein solch grösserer Mühlstein benöthigt 16 und mehr Stücke und kommt auf 80 bis 100 Drachmen in loco zu stehen. Dass in dieser Weise die Gewinnung der Mühlsteine nicht mehr fortgesezt werden kann ist klar; zur Einleitung eines regelmässigen Betriebes aber bieten sich nur zwei Wege dar. Dr. Fiedler ist der Ansicht mittelst den im Frühjahr und Winter zuströmenden Wässern die Schlucht vom Schutte zu reinigen, d. h. mit Stromesgewalt sie auszufegen. Wenn man im Stande ist, sich in jener Saison wirklich eines momentanen Wasserstromes von 3 bis 4 Klafter Tiefe und wenigstens einige Stunden Dauer zu versichern und diess wiederholt geschehen kann, denn von einem anhaltenden Strome ist hier, wo es sich nur um den Zufluss einer grossen Wassermenge bei besonders starken Regengüssen handelt, ohnehin keine Rede, so kann auf solche Art der Zweck in einigen Jahren ohne sehr bedeutenden Kostenaufwand erreicht werden und dieser Plan erscheint daher unter dieser Bedingung vollkommen praktisch, nur möchte ich vor-

erst durch eigene Anschauung das wirkliche jährliche Vorhandenseyn der angefordert werdenden Naturkraft konstatiren, indem den Aussagen der Leute doch nicht so ganz zu trauen ist. Kann man sich hingegen eines solchen Wasserstromes nicht versichert halten, so erübrigt nur der zweite bedeutend kostspieligere Weg und der ist: von der Küste herein einen für Anlage einer Schienenbahn geeigneten, elliptisch ausgemauerten Stollen zu treiben. Vielleicht erreicht man bereits nach 50° ausgefahrener Länge den unter dem Schutte liegenden Mühlsteinporphyr, auf welchem man sodann einen geregelten Pfeilerabbau eröffnen kann.

Am besten wäre es übrigens die ganze Unternehmung hier aufzulassen und dafür den in Masse vorkommenden Mühlsteinporphyr auf Kimolos, wenn durch vorhergehende Untersuchung dessen technische Brauchbarkeit ausser allen Zweifel gestellt seyn sollte, mittelst regelmässigem, bequemem Tagbau in Arbeit zu nehmen.

Nördlich vom Kap Rheuma, bei Wudia an der Ostküste, welche Lokalität ich selbst nicht sah, finden sich nach Fiedler eine Solfare, Gyps, Porzellanerde, Alaun und Vitriol.

Wir kehrten von den Mühlsteinbrüchen nach Altmilos zurück, in dessen Nähe wir noch das stinkende Wasser am Fusse des Trachytberges von Pannaja Kastriani besuchten. Daselbst befinden sich im Schuttlande Schwefelsublimationen, man beobachtet Exhalationen von Schwefelwasserstoff und das in einem kleinen Graben sich sammelnde Wasser ist von lezterem ganz durchdrungen, daher sein Name. Auf kleinere Thiere scheinen diese lokalen Gasentwicklungen giftig zu wirken, denn wir fanden entlang dem ganzen Graben eine auffallende Menge Leichen von Igeln und Schlangen. Es drängt sich hiebei die Vermuthung auf, dass die wiederholten Epidemien und die noch fortdauernden bösartigen Fieber, welche die Verödung der alten Stadt zur Folge hatten, zum grossen Theile in diesen Gasexhalationen begründet seyn dürften, eine Vermuthung, welche durch die Beobachtungen auf der Campagna bei Rom und auf den Maremmen nur bestätigt werden dürfte.

Die dritte unserer grösseren Exkursionen

hatte die Untersuchung des westlichen und südwestlichen Theils der Insel am Eliasberge und die Besteigung des leztern zum Zwecke. Wir landeten im Hafen Patrikia, an der Südseite der grossen Hafeneinbucht. Das Gestein der Küste bis nahe hinauf zum Kloster Hagia Marina bilden vulkanisch veränderter, zum Theil zersezter Gneiss und Glimmerschiefer, deren Gesteinslagen aus O. in W. streichen und gegen N. verflächen. Die Konsistenz des Gesteins ist mürbe, zum Theile wie gebrannt, der Feldspath glasig und stellenweise mit dem Quarze einen eigenthümlichen, perlmutterartig glänzenden Schmelz bildend, der Glimmer hingegen blieb grösstentheils unverändert. Auf diesem metamorphen Gneiss und Glimmerschiefer liegen die bereits oft erwähnten Umwandlungsformen der trachytischen Gebilde, welche sodann von mächtigen Schuttablagerungen bedeckt werden. Der Schutt, ein altes, lokales Alluvium, besteht aus Trümmern des vulkanisch veränderten Gneisses und Glimmerschiefers, aus Trümmern zersezten und unveränderten Trachytes und aus solchen eines dichten, schwarzen Kalksteins, sammt und sonders verbunden durch ein kalkigthoniges Bindemittel, das aus der weiteren Zersetzung dieser Trümmer selbst hervorging. Mächtige Lager von plastischem Thon, zum Theile Porzellanerde, begleiten diese Schuttablagerungen, welche oberhalb dem Kloster Hagia Marina, an einer Stelle „Chalakas“ genannt, auch stockähnliche Lagerstätten von Gyps, stellenweise Massen von mehreren tausend Zentnern betragend, enthalten.

Diese Gypsstöcke finden sich entweder in der ganzen Schuttmasse zerstreut oder sie reihen sich in gewissem Streichen aneinander und bilden der Art förmliche Lagerzüge, an welchen die Richtung aus Nordwest in Südost als durchgreifend nicht zu verkennen ist. Der Gyps ist theils sehr rein und weiss, theils roth und blau gefärbt, mit Spuren von Kupfersalzen, besonders von Kupfervitriol; das Gefüge ist durchgehends krystallinisch. Auf diesen Gypsstöcken geht steinbruchmässiger Tagbau um, durch welchen entweder die einzelnen Stöcke, jeder für sich oder dort, wo sie reihenweise aneinanderliegen, deren mehrere zugleich mittelst tiefer Schrämme in Abbau genommen werden. Da man jedoch aus

einem Handelsvorurtheile nur den rein weissen Gyps allein aushält und sich zudem durch kenntnisslose Arbeit die bequeme Förderung durch ein Haufwerk von Schutt und Abraum versperrt hat, so sind auch die vorliegenden Baue als ganz verdorben zu betrachten. Der Plan des damaligen Betriebsbeamten, durch die grosse Halde einen Schramm zu ziehen und den Schutt mittelst Wasser wegzuschwemmen, ist daher sehr gut, wenn er des hiezu nöthigen Wasserquantums habhaft werden kann und der Kosten dürfte seiner Berechnung nach zudem nur 700 Drachmen betragen. Die Bildung des Gypses in diesem Alluvium scheint eine fortdauernde zu seyn.

Verfolgt man von Chalakas aus das Gebirgsgehänge weiter hinan, so sieht man die Kalktrümmer sich immer mehr häufen und endlich den dichten, schwarzen, stellenweise auch graulichweissen Kalk als anstehendes, festes Gestein in einzelnen Felsen zu Tage gehen; ein Umstand, der wahrscheinlich die irrige Ansicht veranlasste, dass die Kuppe des eigentlichen Eliasberges ebenfalls aus Kalk bestehe. Meiner Ansicht nach liegt dieser schwarze Kalk auf der Schiefer- und Gneissbildung, sowie man überhaupt an unzähligen Orten Griechenlands die Schieferbildung von Kalkstein bedeckt sieht. Zwischen diesem Kalksteine und dem Schiefer- und Gneissgebirge der Küste aber, unterhalb dem Kloster Hagia Marina, ist ein mächtiger Durchbruch von Trachyt erfolgt. Der Trachyt ist hier eingeschoben und wurde später, wie es häufig auf Milos der Fall ist, vorzüglich durch die Einwirkung schwefeligsaurer Dämpfe in seine heutige Form umgewandelt. Ein ähnlicher Durchbruch des Trachytes, nur in viel mächtigerer Entwickelung, erfolgte durch den Kalkstein selbst und bedeckt den leztern nun kuppenartig, daher diese Wechsellagerung von Trachyten und Kalk am Gehänge des Elias eigentlich nur eine scheinbare ist.

Wir sehen nämlich hier, das Gehänge weiter hinan, unmittelbar auf dem Kalk mächtige Ablagerungen eines festen, vulkanischen Tuffes (umgewandelter Trachyt) und trachytische Trümmergesteine folgen, welche Ablagerungen bis zum Fusse der höchsten Kuppe des Elias hinan anhalten, die, wie

alle sie umgebenden Felsspitzen und Kegelberge ausschliesslich dem Trachyte angehört. Auf der ganzen Kuppe des eigentlichen Elias sieht man nirgends mehr eine Spur von Schiefergestein und nirgends mehr eine von Kalkstein, Alles ist Trachyt. Derselbe ist grösstentheils zersezt und in ein weisses thoniges Gestein umgewandelt, in welchem jedoch, wie auf Kimolos, die ursprünglich eingewachsenen Krystalle noch deutlich wahrzunehmen sind. Uebergänge aus dem unzersezten in den zersezten Trachyt sieht man häufig, oft sogar an einzelnen Handstücken.

Vom Gipfel des Elias nahmen wir den Rückweg zur Küste am Nordostgehänge des Berges. Als wir das Gebiet der Gneiss- und Schieferbildung wieder erreicht hatten, waren wir überrascht über die Umwandlungsform dieser Gesteine, die sich hier viel deutlicher und schlagender ausspricht, als zwischen Patrikia und Hagia Marina.

Hier sind Gneiss und Schiefer in den vollendeten Trachyte granitoide des Beudant* umgewandelt, bekanntlich auch für das Auge ein sehr schönes Gestein. Noch ist das Gemenge körnigschiefrig; Feldspath, Quarz und Glimmer lassen sich deutlich unterscheiden, erstere beide sind aber sehr verändert, der Feldspath ist glasig geworden, zum Theile ist er mit dem Quarze zu einer glasigen Masse verschmolzen, die Festigkeit des Gesteins hat durch den Einfluss des Feuers sichtbar gelitten. An der Küste selbst, wo das Meer eine kleine Lagune bildet, tritt hingegen die Umwandlung noch stärker hervor. Das Gefüge des Trachytes ist hier rein granitisch, vom mittlern Korn, der Glimmer blieb unverändert, der Quarz aber ist ganz empyrodox geworden und theils in Bimsstein, theils in Perlstein umgewandelt und mit dem Feldspathe leztern Falls zu einer lichtgrauen, glasigen Masse verschmolzen. Der Feldspath selbst, oft sogar an ein und demselben Krystalle, ist theils unverändert, theils in glasigen Feldspath übergegangen.

An dieser Stelle bemerkt man auch, dass das Meer hier einst wenigstens 120 Fuss höher gestanden haben müsse, als es heutzutage steht, denn die Wirkungen der einstigen Bran-

* Deutsche Bearbeitung p. 308 etc.

dung sind in diesem Niveau ganz unverkennbar an die alten Trachytfelsen hingezeichnet; ein Kriterium, dass auch Milos einst, wie Nea Kammeni, dem Meere entstieg, nur ohne Zweifel viel langsamer.

Bei Probata, im Süden der grossen Hafenbucht, findet sich auf der Spitze eines Kegelberges des zersezten Trachytes eine ausgemauerte Grotte, in welcher sich heisse Wasserdämpfe entwickeln.

Wenn wir das über Milos bisher Gesagte kurz reasumiren, so sehen wir, dass sich auf dieser Insel die Erscheinungen der ältesten Feuerberge, wie sie in der Gegenwart nirgends mehr thätig erscheinen, mit jenen der noch heute thätigen Vulkane auf eine merkwürdige Weise verbinden. Den nördlichen Schenkel des Hufeisens, das die Insel bildet, charakterisiren mächtige Trachytdurchbrüche, die bei Kastron zu mehr als 1000 Fuss Meereshöhe ansteigen. Es sind Trachyte mit erdiger und dichter Feldspathmasse, welche wieder durch alte Diluvien und vulkanische Schuttkonglomerate, viele Obsidiantrümmer enthaltend, bedeckt werden. Am südlichen Schenkel des Hufeisens fand die höchste Erhebung statt. Der Trachytdom des Elias steigt zu mehr als 2000 Fuss Meereshöhe an. Ihn umgeben an seinem Fusse veränderter Gneiss und Glimmerschiefer, umgewandelt in Trachyte granitoide; diese Felsbildung wird bedeckt von dichtem Kalkstein; zwischen beiden und mitten durch bahnten sich die Trachyte ihren Weg, sie bilden nun Zwischenlagerung und oberste Auflagerung in hohen Kuppen.

Die Trachyte haben sich neuerdings umgewandelt, sie sind durch schwefligsaure Gase zersezt. Lokale Alluvien, gyps- und thonführend, bedecken die Gehänge ihrer Berge. Den äussern Bogen des Hufeisens, die Verbindung beider Schenkel, bildet ein niederes Bergland, kaum zu 1000 Fuss Meereshöhe ansteigend, meistens kegelförmige Berge des zersezten Trachytes, bedeckt von vulkanischen Tuffen und Schuttkonglomeraten, in denen sich die fortdauernde vulkanische Thätigkeit durch viele Solfaren und Exhalationen heisser, schwefligsaurer Dämpfe, hydrothionsaurer Dämpfe und heisser Wasserdämpfe ausspricht. Durchbrüche unveränderter

Trachyte und Mühlsteinporphyre mangeln nicht. Den innern Bogen des Hufeisens bilden Alluvien von Thon und Schutt, mit kleinen Schlammvulkanen, Thermen und Solequellen.

Das Grundgebirge der ganzen dem Meere entstiegenen Insel bilden Gneiss und Glimmerschiefer.

Am 16. August. Die Nacht von gestern auf heute war wunderschön. Mondhelle, laue Luft und reiner Himmel, gerade so viel Wind, um die weite Fläche der offenen See ein bischen zu kräuseln und die Segel voll zu erhalten, ohne den Kutter zu unangenehmen Bewegungen zu bestimmen. Eine jener attischen Nächte, heller als mancher Tag zu London, die keiner mehr vergisst, der sie je gesehen hat. Am Morgen befanden wir uns auf der Höhe von Seriphos und Thermia, am Mittage vor Hydra. Da trat plötzlich Windstille ein. Sogleich waren wieder die Delphine da, und trieben ihr Spiel um das Schiff; die Möven sezten sich, wie sie auftauchten, auf ihren breiten Rücken und pickten begierig das Ungeziefer weg, ja tauchten sogar manchmal mit ihren temporären Kostherrn unter. Abends standen wir noch vor Hydra, vor Griechenlands heiligem Boden, dem es zum grossen Theile seine Freiheit verdankt; denn hätten die reichen Hydrioten in jener schweren Zeit des Kampfes nicht ihren Reichthum auf den Altar des Vaterlandes hingelegt, ich glaube kaum, dass Griechenland je frei geworden wäre.

Am 17. August. Mit Tagesanbruch liefen wir im Hafen von Poros ein. Derselbe ist gross, von allen Seiten geschüzt und für die grössten Kriegsschiffe tief genug. Die Stadt liegt an der Südwestseite der gleichnamigen Insel dem Peloponese zugewendet, auf einem steilen Vorgebirge an Trachytfelsen hingeklebt und ist abscheulich unrein *. Dieses Vorgebirge bildet für sich eine kleine Halbinsel, die nur durch eine schmale Landenge mit dem grössern Theile der Insel Poros, mit der alten Insel Kalauria, verbunden ist. Gegenüber, jenseits der schmalen Meerenge, die Poros vom Festlande trennt, erheben sich hohe Berge des Peloponneses, vor sich am

* Wenn ich nicht irre, so war im Jahre 1838 in Poros die Pest ausgebrochen.

Küstensaume Landhäuser, Gärten und etwas nördlicher den berühmten Zitronenwald. In Poros ist das Arsenal für die griechische Flotte, klein, aber nett und sehr zweckmässig eingerichtet. Wir durchstreiften den grössten Theil der Insel, besuchten das romantisch gelegene Kloster Zootocho Pigi und segelten Abends nach der Halbinsel Methana ab, dem Hauptsitze der Erdbeben in Griechenland.

Wenn man sich durch die vulkanischen Inseln Santorin, Polinos und Kimolos, welche beide leztere in geologischer Beziehung zusammen mit Milos als ein Ganzes zu betrachten sind, eine Linie gezogen denkt, so trifft dieselbe in ihrer nordwestlichen Verlängerung sehr nahe mit Poros und Methana zusammen. Diese Linie beginnt auf vulkanischem Terrain, geht durch solches und endet auf vulkanischem Boden. Sie hat die Richtung aus SO. in NW. und ich möchte sie den vulkanischen Meridian der Cykladen nennen.

Wahrscheinlich trifft sie mit der Hauptrichtung einer grossen vulkanischen Spalte zusammen, der als ein Seitenzweig derselben auch Egina oder Aegina zuzurechnen ist und in welcher Hauptrichtung wir daher auch weitere vulkanische Erscheinungen, wenn solche je in jener Gegend wieder statt finden sollten, zunächst zu erwarten haben dürften, da, wie wir auf Milos gesehen haben, die vulkanische Thätigkeit auf dieser Linie noch keineswegs erloschen ist.

Die Insel Poros ist offenbar ein durch eine vulkanische Spalte vom Peloponnese losgerissenes Stück Land, daher sie auch grösstentheils und zwar der ganze Theil, welchen die Alten Kalauria nannten, die geognostische Konstruktion des gegenüberliegenden Festlandes besizt.

Die tiefste Ablagerung des grössern (nordöstlichen) Theiles der Insel Poros bildet der chloritische Sandstein des Festlandes von Griechenland, dessen bereits oft erwähnt wurde und der hier in ganz dünnen Schichten, oft nur wenige Zoll mächtig, mit schiefrigem Sandstein, Thonschiefer und dichtem Kalkstein wechsellagert. Da diese Schichten meistens wellenförmig gebogen sind und überhaupt mancherlei Störungen in der ursprünglichen Lagerung erlitten zu haben scheinen, so ist es schwer über ihre Position etwas Bestimmtes zu sagen,

jedoch glaube ich, dass dieselbe im Ganzen ganz sanft gegen Ost einschiessen. Nach oben werden die mit dem Sandstein wechselnden Kalklagen häufiger und mächtiger, bis endlich ein grauer, dichter Kalkstein die Sandsteine ganz bedeckt und sämmtliche Hauptberge der alten Kalauria bildet. Der dichte Kalkstein ist ausgezeichnet geschichtet. Seine mitunter mehrere Klafter mächtigen Straten streichen aus N. in S. und verflächen in Ost. Die Bedeckung der Sandsteinbildung durch den dichten Kalkstein ist keineswegs hier lokal; sie ist allgemein und entlang der ganzen Südküste hin deutlich zu sehen, daher auch der Durchschnitt der französischen Expedition bezüglich dieses Terrains einiger Berichtigungen zu bedürfen scheint. Charakteristisch für den dichten Kalkstein, ganz ähnlich dessen Verhalten auf dem Festlande, sind die stockartigen Einlagerungen von Euphotidgebilden, so insbesondere eines schönen, dunkelfarbigen Serpentins bei Zootocho Pigi am Ostrande der Insel.

In der engen Meerstrasse zwischen Poros und dem Festlande, d. h. meiner Ansicht gemäss in der grossen vulkanischen Spalte, welche Kalauria vom Peloponnese trennte, fand vielleicht gleichzeitig mit dieser Trennung eine gewaltige Trachyterhebung statt, wodurch sich eine kleine, separate Felseninsel bildete, die sich später sodann im Wege der andauernden Erhebung mittelst eines schmalen, gegenwärtig noch wenig über den Meereshorizont emporgetretenen Istmus mit der grösseren Insel (Kalauria) verband, dadurch zur Halbinsel wurde und nun das Vorgebirge bildet, worauf heut zu Tage die Stadt Poros steht. Die erhobene Felsmasse besteht aus Trachyte granitoide und Feldsteinporphyr. — Die Grundmasse des leztern ist Feldspathgestein von verschiedenen Farben; sie enthält in besonderer Menge Krystalle von gemeinem Feldspath, ferner von Glimmer und Hornblende. Die Hauptmasse des erstern ist ein Gemenge von verschiedenfarbigem gemeinem Feldspath mit Krystallen von glasigem Feldspath, Quarz, Glimmer, Hornblende, Augit. Das krystallinischkörnige Gefüge behält dieser Trachyt durch alle Varietäten seiner Grundform bei. An mehreren Stellen beobachtete ich in diesem Trachyte kugelförmige Einschlüsse bis zur Grösse einer

Mannesfaust. Die Masse dieser Kugeln bildet derselbe Trachyt, nur ist die Verbindung seiner Gemengtheile diessfalls eine innigere, die Theilchen erscheinen zum Theil wie in einander verflossen, das Gefüge ist dichter. Die Erscheinung erinnerte mich lebhaft an die Grünsteinporphyr-Kugeln im Grünsteinporphyre Niederungarns bei Schemnitz und so wie dort und wie auch bei vielen kieseligen Einschlüssen der Kreide etc. haben wir es hier meiner Ansicht nach mit Krystalloiden zu thun. Die Felsmassen des Trachytes und Porphyrs fallen auf ihrer Südseite fast senkrecht ins Meer; auf der Nordseite hingegen, gegen den Istmus hin, dachen sie bedeutend sanfter ab und sind zum Theile mit ihrem eigenen Schutte bedeckt.

Auf dem Poros gegenüber liegenden Theile des Peloponneses sah ich nur den chloritischen Sandstein, bedeckt von dichtem Kalksteine, als herrschende Felsbildung.

Am 18. August. Wir kreuzten die ganze Nacht vor dem kleinen Hafen Bromolimni auf Methana und liefen erst heute mit Tagesgrauen ein. Kaum lag der Anker fest, so eilten wir schon ans Land, um auf der merkwürdigen Halbinsel einige vorgemerkte, geognostisch besonders interessante Punkte zu besuchen. Bromolimni (stinkender Teich), an der Ostküste der Halbinsel liegend, ist als Hafen klein und unbedeutend. Zu innerst desselben bildet die flache Küste eine Lagune, in welche sich das Meer gegenwärtig ungehinderten Zutritt gebahnt hat.

Die Halbinsel Methana ist gleich der Insel Poros ein Stück des Peloponneses; eine vulkanische Spalte, vielleicht nur eine Fortsetzung derjenigen, welche einst die nahe Kalauria vom Festlande trennte, bewirkte auch hier die Trennung, aber nur zum Theil, denn die schmale, nach Fiedler aus dichtem Kalkstein bestehende Landenge bei Dara, welche allein die Halbinsel Methana mit dem Festlande vereint, blieb stehen, wahrscheinlich weil der massige dichte Kalkstein mehr Widerstand leistete, als es der Sandstein bei Poros zu thun vermochte. Der südlichste Theil der Halbinsel, so wie der nordwestlichste Rand derselben bestehen aus dichtem Kalkstein; der bei weitem grössere Theil der Halbinselmasse aber, zwischen diesen beiden Kalkablagerungen, ist Trachyt.

Ganz dasselbe Gestein, wie wir es auf Poros sahen, zeigt derselbe auch hier den Uebergang in Feldsteinporphyr und steigt im Gebirge Chelidonia zu mehr als 1000 Fuss Meereshöhe an. Die Schichten des dichten Kalksteines in der Nähe des Trachytes, welcher durch denselben emporstieg, sind so zerworfen, dass sich über ihre Richtung Nichts angeben lässt. Auch sind die Trümmer der Kalkmasse selbst bis in ihr Innerstes zerborsten und der sonst ganz dichte Kalkstein, lässt diessfalls eine mehr krystallinischkörnige Struktur wahrnehmen.

An der Westseite der bereits erwähnten Lagune treten aus den Spalten des dichten Kalksteins und im Niveau des Meeres mehrere Thermen hervor, vielleicht nur Zweige eines und desselben Stammes. Das Wasser dieser Thermen schmeckt salziger als jenes des Meeres; es entwickelt sehr viel Schwefelwasserstoffgas, dessen Geruch sich weit herum verbreitet und welches das Meerwasser der Lagune, die merkwürdigerweise demungeachtet voll von Fischen ist, bis auf einige Klafter von dem Ufer stark milchig färbt. Um $9\frac{1}{2}$ Uhr Morgens beobachtete ich bei einer Lufttemperatur $= 24{,}3^0$; die des Meeres im Hafen $= 21{,}5^0$ und die des Wassers in der Lagune:

50 Meter von den Thermen $= 22{,}3^0$
20 „ „ „ „ $= 23{,}0^0$
An den Thermen selbst . $= 25{,}5^0$

(Réaum.). Ohne Zweifel dürften diese Quellen in ärztlicher Beziehung hohen Werth haben, um sie aber vom Meerwasser abzuschliessen und rein zu erhalten, müsste nicht nur dem Meere der Eintritt in die Lagune durch einen Damm versperrt, sondern diese selbst müsste ausgetrocknet werden, welch letzterer Akt in sanitätlicher Beziehung aber wohl zu überlegen ist, da unter solchen Umständen dergleichen Austrocknungen örtlich oft den grössten Nachtheil bringen.

In der Nähe der Thermen lässt der dichte Kalkstein interessante Veränderungen wahrnehmen. Einerseits zeigt sich derselbe wie gebrannt, ist ganz zerborsten und klingt wie Phonolith; andrerseits ist er porös, zellig, zerfressen, wie durch entweichende Gase alterirt. Ueber Schichtung und Schichtenstellung lässt sich nichts sagen. Auf Klüften im Kalke beobachtet man gewöhnlichen Kalkspath, Braunspath,

Aragonit. An der Nordseite der Insel erstrecken sich mehrere Zweige des Trachytstockes stromartig bis zur Küste. Diese Trachytdurchbrüche, die hiedurch herbeigeführten Veränderungen im dichten Kalksteine, die Thermen * mit ihren Gasexhalationen beurkunden nicht nur eines Theils die gewaltigen vulkanischen Katastrophen, die einst über Methana ergingen, sondern leztere thun in Verbindung mit den vielen und heftigen Erdbeben, denen Methana mit seiner Umgebung noch heut zu Tage ausgesezt ist, faktisch dar, dass auch am nordwestlichen Ende des vulkanischen Meridians der Cykladen vulkanische Kraft und Thätigkeit noch keineswegs erloschen sind.

Es war ungefähr Mittag als wir aus Bromolimni nach Egina unter Segel gingen und gerade sank die Sonne hinter Akro Korinth hinab, als wir im Tempel der Athene auf Egina standen. Vor uns lagen Athen mit der Akropolis, der Istmus von Korinth, Salamis, die heiligen Berge Griechenlands und die ganze saronische Bucht, zur einen Seite die Lauria mit den weissen Säulen des Minerventempels auf Kap Sunium, auf der andern Seite die hohen Bergkuppen des Peloponneses, zunächst um uns und ohne Gränzen gegen SO. das weite Meer mit den Cykladen; ein zauberhaftes Rosalicht breitete sich über das mehr als prachtvolle Panorama aus. Noch heute fühle ich mich tief bewegt, wenn ich an diesen Augenblick denke; er war es, in welchem ich von Griechenland Abschied nahm.

Wir hatten in einer Bucht der Ostküste gelandet, dicht am Fusse des Berges, auf welchem die Ruinen des Tempels der Pallas Athene liegen. An der gegen SO. gekehrten Seite dieser Bucht gehen entlang der Küste Tertiärgebilde zu Tage; es sind Straten eines sandigen Grobkalkes, der auf mergeligem Grobkalke liegt. Die Schichten, ungefähr 2 bis 4 Fuss mächtig, liegen beinahe horizontal und lassen nur hie und da ein ganz sanftes Fallen gegen SW. wahrnehmen. Besonders zeichnet sich der untere, mergelige Grobkalk durch den Reich-

* Nach den Untersuchungen der französischen Expedition sollen sich solche auch am Nordrande der Halbinsel finden.

thum und die Mannigfaltigkeit der Conchylien aus, die er in sich schliesst und welche zu dem Schlusse berechtigen, dass wir es hier mit miocänen Bildungen zu thun haben. Diese Tertiärbildung zieht sich dem Gehänge nach über die Hälfte des Tempelberges hinan, wo man dieselbe endlich deutlich auf dem Hippuritenkalke aufliegen sieht. Gegen SO. hingegen, in der Richtung zum dortigen Vorgebirge der Bucht, werden die tertiären Ablagerungen von Trachyttrümmergestein bedeckt. Lezteres scheint ein Alluvium, ein Schuttkonglomerat zu seyn, bestehend aus lauter zum Theil sehr grossen Trümmern von Trachyt- und Feldsteinporphyr, ähnlich den vulkanischen Gebilden von Poros und Methana. Das Bindemittel ist eine sandig thonige Kalkmasse, ein wahres Meeresprodukt und ohne Zweifel aus der Zerstörung einzelner Bänke der erwähnten tertiären Bildungen hervorgegangen; auch haben sich an der Aussenseite mehrerer grosser Trachytblöcke Serpulen angesezt. Mitten in diesem Trümmergestein und durch dasselbe zu oberst auch bedeckt, beobachtet man eine kuppenartige Erhebung des Trachytes, eines sehr schönen Gesteins, dessen Feldspathmasse durch verschiedene Färbung sich auszeichnet.

Am 19. August. Um 3 Uhr Morgens lief unser Leon im Piräus ein und einige Stunden darauf war ich wieder in Athen.

6) Lezter Aufenthalt zu Athen. Abreise von Griechenland. Patrass. Corfu. Ankunft zu Ankona.

Meine Aufgabe, in dem mir gestellten Umfange derselben, war nun gelöst. Der Rückblick auf die bisher angegebenen geognostischen Details gewährt im Ganzen ein höchst einfaches Bild der bezüglichen Struktur des Landes und der zu Griechenland gehörenden Inseln. Wir sehen als älteste Ablagerungen zwei, unter sich fast parallel aus NW. in SO. laufende Formationszüge von körnigem Kalk mit Glimmer-, Thon- und Chloritschiefer und mit lokalen Durchbrüchen von Granit (Tinos, Mykone, Naxos etc.) und Euphotidgesteinen. Zu dem einen dieser Züge gehören: Euböa, Attika und sämmtliche Cykladen, mit Ausnahme der vulkanischen; zum zweiten

Zuge gehören das alte Lakonien östlich und westlich des Eurotas, so wie die Kyllenegruppe in Achaja und Korinth. Den ganzen übrigen Theil des Festlandes, des Peloponneses sowohl als Rumeliens, nehmen chloritischer Sandstein und dichter Kalkstein, lezterer mit häufigen Hornsteineinlagerungen und Serpentindurchbrüchen ein. Die erstere Formation, die des körnigen Kalkes mit seinen Schiefern, glaube ich der Macignobildung Italiens parallel stellen zu dürfen; die zweite Formation, charakterisirt durch den Hippuriten führenden Kalkstein, gehört offenbar der Kreide und dem Grünsandstein an. Lokale Ablagerungen der Tertiär-, Diluvial- und Alluvialzeit finden sich als Becken- und Muldenausfüllungen, mitunter von sehr grosser Ausdehnung, über das ganze Land verbreitet.

Zwischen dem Formationszuge der Cykladen, als Fortsetzungen von Euböa und Attika gedacht, und jenem des alten Lakoniens, so zu sagen in der grossen Mulde zwischen beiden und daher im Bereiche des körnigen Kalkes mit seinen Schiefern, liegt eine Linie aus NW. in SO. gestreckt, entlang welcher sich nicht nur die Bildungen längst erloschener Feuerberge vorfinden, sondern sich auch viele Beweise der noch heute andauernden vulkanischen Thätigkeit klar aussprechen (Santorin mit den Kammeniinseln, Polinos, Kimolos, Milos, Poros, Methana, Egina, Spezzia und Kap Mylonnas). Es ist diess der vorneerwähnte vulkanische Meridian der Cykladen.

Theils die Ausarbeitung meiner Berichte zur Vorlage an den König, theils wiederholte Anfälle des Wechselfiebers, dessen ich immer noch nicht loswerden konnte, hielten mich in Athen vom 19. August bis zum 12. September fest. Das Resultat meiner Forschungen in Bezug auf die Frage: „ob die Regierung Griechenlands sich auf ihre eigene Regie in Bergbau-Unternehmungen einlassen, oder dieselben vielmehr der Privatindustrie überlassen sollte“ beantwortete sich, ohne mich Selbsttäuschungen hingeben zu wollen, ganz einfach dahin, dass ersteres mit Aussicht auf Erfolg nur bezüglich der Braunkohlen auf Euböa, des Smirgel und Salzes auf Milos und bedingungsweise des Schwefels daselbst geschehen könne;

dass es aber zu andern, weiter aussehenden, grosse Voraus-lagen und bedeutende Fonds erfordernden Bergbau-Unterneh-mungen für die Regierung selbst noch durchaus nicht an der Zeit sey, dieselbe jedoch die diessfällige möglichste Begünsti-gung der Privatindustrie nicht aus dem Auge verlieren möge. Sr. Majestät geruhten meine offene Darstellung huldreichst aufzunehmen, durchgingen mit mir selbst alle die wichtigeren Momente derselben und überreichte mir zum Schlusse eigen-händig zum Beweise der allerhöchsten Zufriedenheit das gol-dene Ritterkreuz des Erlöserordens, ein Akt, der mich zu-gleich zum Schlusse meines Aufenthaltes im Oriente für Man-ches ehrenvoll entschädigte, was meinen frühern Aufenthalt in Egypten nicht zum angenehmsten gemacht hatte.

Nachdem ich dem hohen Herrscherpaare meinen nie er-löschenden Dank für die huldreiche Aufnahme in Griechenland ausgedrückt und von meinen Freunden, Freiherr von Prokesch war damals leider in Wien abwesend, Abschied genommen hatte, ging ich am 12. September an Bord des im Piräus lie-genden, schönen österreichischen Dampfschiffes Baron Eich-hoff und noch am Abende desselben Tages gingen wir nach Ankona ab. — Meine Begleiter von Athen aus waren die bei-den Professoren Buros und Domnandos, welche von Seite der Regierung zur Versammlung der italiänischen Naturforscher nach Pisa gesandt wurden, und ein deutscher Kaufmann aus München, Namens Lindauer, der mich nach Sizilien begleitete.

Heftiges Fieber fesselte mich in's schwankende Kajüten-bett, als wir zwischen Kap Matapan und Cerigo passirten; am 14. September lagen wir den Tag hindurch vor Patrass, wo wir den geistreichen Marc Girardin, über Korinth von Athen kommend, an Bord nahmen.

Am 15. September Morgens liefen wir im Hafen von Corfu ein. Bei meinem ersten Aufenthalte daselbst hielten mich Quarantainsrücksichten an der Skala fest; diessmal aber, da wir bis Nachmittags vor Anker blieben, konnte ich die nächsten Parthieen der paradiesischen Umgebung, die schönen Gärten auf den Glacis, den Pallast des Gouverneurs etc. mit Muse besehen. Zulezt zeigte mir mein Cicerone das eben-

falls auf dem Glacis stehende Konstitutionsdenkmal. Es ist ein kleiner Tempel, mit einer festen Eisenthüre unter Riegel und Schloss gut verwahrt.

Am 17. September, nachdem konträre Winde unsere Fahrt sehr verzögert hatten, lag um zwei Uhr Nachmittags die Küste Italiens dicht vor uns. Zwischen schönen Berggruppen das freundliche Loreto, weit hinaus in's Meer sichtbar. Um fünf Uhr Abends warfen wir im Hafen von Ankona Anker und zogen sogleich die traurige Quarantainsflagge auf.

Dritter Abschnitt.

Reisen in Italien und Sizilien.

1) Die Quarantaine zu Ankona. Loreto. Macerata. Tolentino. Foligno. Spoleto. Terni. Der Fall des Velino. Rieti. Die Abruzzen. Rom. Tivoli. Die pontinischen Sümpfe. Terracina. Capua. Neapel. Herkulanum. Pozzuoli. Die Solfaren. Der Serapistempel. Monte nuovo etc. Fahrt nach Palermo.

Am 17. September 1839. Die Stadt Ankona umgibt, an das steile Gehänge eines Berges hingeklebt, den nicht bedeutend grossen, aber hübschen Hafen und könnte unter den östlichen Küstenstädten Italiens durch ihre Berührung mit der Levante unstreitig einer der bedeutendsten Handelsplätze seyn. Die Nothwendigkeit uns sogleich vom Borde des Dampfschiffes weg in das Lazareth begeben zu müssen, um dort uns von allen Anhängseln der Pest und Cholera Morbus frei zu machen, erlaubte vor der Hand nicht die Stadt zu betreten. Das Quarantainegebäude liegt an der Nordseite der Stadt, auf einer kleinen Insel, war einstens eine Festung und ist nun als Kontumazanstalt wirklich sehr gut eingerichtet. Gerade als unser Boat den Eichhoff verliess, liess man auf den ganz nahe gelegenen Werften ein Schiff der Regierung vom Stapel laufen. Um den Eindruck auf das Publikum in militärischer Beziehung möglichst zu erhöhen wurden Kanonen, Musik und Flaggen auf das schwunghafteste in Bewegung gesezt; er blieb aber doch, vielleicht eben des zu grossen Lärmmachens halber, in hohem Grade unkriegerisch.

In wohnlichen, freundlichen Lokalitäten untergebracht traten wir nun unsere Gefangenschaft an, die bis zum 29. September dauerte. Das Ordnen der Tagebücher, die Revision meines Werkes über die Aufbereitung, Lecture, womit mich Graf von Welsersheimb, unser Generalkonsul, auf das freundlichste versorgte, machten die Tage schnell verstreichen. Am 28. erschien uns zum ersten Male der Doktor des Lazareths, ein achtzigjähriger Greis, den man Alters und Kurzsichtigkeit halber führen musste. Er blieb unten im Hofe stehen, wir traten an die Fenster, wurden Stück für Stück gezählt und als kein theures Haupt mangelte, sammt unsern nicht einmal gelüfteten Effekten für gesund und frei erklärt. Wozu also, frugen wir uns, alle die Aengstlichkeiten und den freien Verkehr so sehr drückenden Formalitäten der Quarantaine? welche, wie Triest zeigt, mit demselben Erfolge auch in kürzerer Zeit sich abthun lässt.

Am 29. September. Dem öffentlichen Leben wieder gegeben blieben ich und mein Münchner Reisegefährte ein paar Tage in Ankona, während die atheniensischen Freunde ihren Weg nach Pisa ungesäumt fortsezten. Die Gefälligkeiten Welsersheimbs, eines sehr gebildeten Mannes, der unter andern mit Herzog Max von Bayern die Reise nach Nubien gemacht hatte, machten mir den Aufenthalt in der sonst etwas langweiligen Stadt sehr angenehm. Es waren nun mehr als drei Jahre verflossen, dass ich, abgerechnet den wiederholten, aber jedesmal kurzen Aufenthalt zu Athen, fern vom geselligen Treiben der Civilisation so Manches entbehrte, was das Leben würzt. Als ich daher zu Ankona zum ersten Male wieder ein Theater betrat, hübsch an und für sich, wie die meisten in Italien, zum ersten Male wieder Ballets sah, so freute ich mich wie ein Kind und mein längerer Aufenthalt unter wilden Völkern erschien mir in solchen Augenblicken fast wie ein Traum.

So schön das amphitheatraliche Ankona von der herrlichen Kathedrale aus sich ansieht, das fruchtbare Land rings umher, das weite Meer — die grosse Weltstrasse — zu den schönsten Erwartungen berechtigen, so gross ist die Enttäuschung, wenn man das innere Thun und Treiben der Stadt

näher betrachtet und noch mehr, wenn man die reizende Mark von Ankona, einen der schönsten und von einem fleissigen Volke bewohnten Theile Italiens, durchwandert. Unverkennbar leidet der Handel durch Mangel an freisinnigen Institutionen (1839), unter denen derselbe allein nur gedeihen kann und die allgemein bemerkbare Armuth der Landbewohner deutet auf nicht geringere Missgriffe auch in dieser Richtung hin. Lange standen wir in der Kathedrale vor einem Madonnenbilde, das zur Zeit Napoleon's die Augen bewegt haben soll. Kein Wunder, denn je mehr ich das wunderliebe Gesicht betrachtete, desto mehr trat Leben in die schwimmenden, langbewimperten Augen. Welch' schönes Original mag dem Künstler, dessen Name mir nicht mehr beifällt, vorgeschwebt haben.

Am 1. Oktober 1839. Unter dem gefälligen Beistande des Generalkonsuls hatte ich, da ich gesonnen war auf der Seitenstrasse über Rieti nach Rom zu reisen, einen Veturino bis dahin der Art gemiethet, dass mir und meinem Reisegefährten der Wagen ganz zu Gebote stand. Die Visitationen und alle derartigen, nach bereits erfolgtem Eintritte in das Land wiederholt stattfindenden, daher jeden freien Menschen auf das Unangenehmste berührenden Vexationen am Thore von Ankona umgingen wir durch billige Rücksicht auf die entgegengehaltenen Hände der Zoll- und Polizeidiener und fuhren rasch nach dem 20 Miglien entfernten bekannten Wallfahrtsorte Loreto. Das hügelige Land, wunderschön und mit beispiellosem Fleisse bebaut, ist ein wahrer Garten. Die Rebenstöcke sind an Maulbeer- und andern Fruchtbäumen aufgezogen, die Zäune sogar sind Meisterstücke des Geschmackes, auf den Höhen der Berge ringsum liegen eine Menge von Städten und Dörfern, der Boden ist fruchtbar und jedes Fleckchen benüzt. Demungeachtet ist das Volk arm, die Häuser der Landleute sind schlecht, die Strassen wimmeln von Bettlern, wozu allerdings die Nähe des grossen Wallfahrtsortes das Meiste beitragen mag. Loreto, ein schmutziges Nest voll Müssiggänger, zeichnet sich übrigens durch seine herrliche Lage, durch seine prachtvolle Kirche im edelsten Style aus. Nicht wie die heiligen Orte am Sinai, zu Jerusalem,

Bethlehem u. s. w. auf der festen Basis der Geschichte ruhend, stüzt sich Loreto rein nur auf Aberglauben und lässt daher, alle Achtung übrigens gegen die Meinung anders denkender, in der Brust eine Leere zurück, wie ich sie lange nicht mehr verspürte, dieselbe aber endlich in Italien ganz gewohnt wurde. Warum findet man gerade in Italien so wenig wahren, religiösen Glauben, viel weniger als in Deutschland, Frankreich, England u. s. w., warum meistens nur Unglauben oder Aberglauben? Man blicke auf die Volksbildung und auf die Formen, mit welchen sich die Religion umgibt und das scheinbare Räthsel ist augenblicklich gelöst.

Abends langten wir in Macerata an. Das Städtchen liegt auf dem Gipfel eines Berges, einerseits die Kette der Apenninen, andrerseits das Meer, mitten im schwelgenden Kulturlande.

Am 2. Oktober. Nachdem wir das schmutzige, bigotte Tolentino am Chienti und diesen Fluss weiter aufwärts verfolgend Valcimara und Ponte della Trave passirt, so wie das bekannte alte Camerino dicht zur Rechten gelassen hatten, erreichten wir Muccia, ein kleiner Ort, der uns aber, die grössten Städte Italiens ausgenommen, eine wahre Seltenheit, ein ziemlich gutes Nachtquartier darbot. Bereits hatten wir nun die östlichen Vorberge der Apenninen betreten. Die schöne Strasse führt durch hübsches, freundliches Gebirgsland mit einer Menge Ruinen alter Schlösser. Das etwas weniger als die eigentliche Mark von Ankona kultivirte Terrain beginnt mehr und mehr anzusteigen, die Kultur der Rebe ist überwiegend, leider aber rächen unzählige Erdlawinen von allen Berggehängen herab die Todsünden einer unter jeder Kritik stehenden Forstwirthschaft.

Am 3. Oktober. Bei Serravalle führt die Strasse steil das Ostgehänge der Apenninen hinan, die Thäler werden enge und öde, das Kulturland verschwindet, der nächste Uebergangspunkt über die Apenninenkette liegt auf einem kleinen, bebauten Plateau, wo, Zeuge der hohen Schneestangen entlang der Strasse, im Winter Anhäufungen ungeheurer Schneemassen stattfinden müssen. Am westlichen Gehänge zieht sich die Strasse durch ein enges Thal steil hinab nach Case

nuove und sodann weiter zwischen hohen Bergen und durch einen wilden Pass hinaus nach Foligno. Der Austritt aus dem Centrale der Gebirgskette in das Thal oder eigentlich die Hochebene von Foligno gewährt durch den Kontrast der vollendeten Kultur der Ebene mit den wilden Felspartie'n des Apenninenpasses einen ausnehmend schönen Anblick. Man sieht von der Höhe bis Perugia. Die Ebene von Foligno ist häufig von Erdbeben heimgesucht, die jedoch, dem Ansehen der Gebäude zu Folge, nicht sehr zerstörend zu wirken scheinen. Spoleto, am Fusse eines Zweiges der Centralapenninen, welcher den südlichen Rand der Hochebene von Foligno bildet, erfreute uns durch seine malerische Lage, vorzüglich aber durch den sehenswerthen Anblick einer nahe liegenden Brücke, welche, über einem furchtbaren Abgrund schwebend, die Spitzen zweier Berge verbindet.

Am 4. Oktober. Dicht an Spoleto betritt man neuerdings einen Apenninenpass, der hier den südlichen Bergrand der Hochebene von Foligno durchschneidet, bis zur Post Strettura unter dem Namen Sommapass bekannt ist und bis ganz nahe an Terni anhält.

In Terni verliess ich die von Ankona nach Rom führende Poststrasse und wandte mich südöstlich, mehr in das Centrale des Apenninenzuges gegen Rieti im Gebiete der Abruzzen*.

Eine gute, aber schmale Gebirgsstrasse führt unmittelbar von Terni steil das Apenninengehänge hinan. Die Strasse ist mit Mühe und Kunst den Felsen abgerungen, tief im Thale braust die Nera, deren Berggehänge theils bebaut sind, theils als kahle Felswände senkrecht bei 600 Fuss hoch in das Thal abfallen. Nachdem man in das von Süden her einmündende

* Jener Theil der Apenninenkette in Mittelitalien an der römisch-neapolitanischen Grenze, welcher unter dem Namen Abruzzi allgemein bekannt ist, umfasst die drei neapolitanischen Grenzprovinzen: Abr. ulter. 1m., ulter. 2d. und Abr. citer. In der zweiten Provinz liegt der Mte. Velino, in der ersten der Grand Sasso d'Italia, beide die höchsten Gipfel der ganzen Apenninenkette und beide nahe der römischen Grenze bei Rieti, welcher Ort durch den Sieg der Oesterreicher über die Neapolitaner bekannt ist.

Thal des Velino eingelenkt und sodann das unterhalb der Strasse auf einer steilen Bergspitze liegende Dorf Papigno, mit einigen grossen Gebäuden und einem Schlosse, passirt hat, bei dessen Anblicke, wunderbar kühn an die Felsen hingeklebt, man nur staunen muss, dass nicht das Ganze schon längst herabgestürzt, nachdem man weiter die zur Rechten liegenden Ruinen eines Kastells, welches einst die Neapolitaner gegen die Franzosen hätten vertheidigen sollen, hinter sich gelassen hat, sieht man auf einmal rechts, oberhalb der Strasse, auf hoher Felswand den Velino schäumend hervorbrechen und sich in die Tiefe des Thales hinabstürzen. Der Fall des Velino, der grossartigste, welchen ich in Italien sah, ausnehmend schön durch seine herrliche Umgebung, besonders durch den Anblick des zu den Füssen liegenden Thales mit seinen Dörfern und Burgen, verdankt sein Daseyn eigentlich der Kunst der alten Römer, welche diesem Flusse, der die ganze oben auf dem Gebirge liegende Ebene versumpfte, die Richtung gaben, welche er heutzutage hat. Sie durchschnitten nämlich den Felsrand der Ebene mittelst eines Kanals, was keine besondere Schwierigkeit haben konnte, da Kalktuff das herrschende Gestein bildet, sammelten hierauf die Verzweigungen des Velino in der Ebene, leiteten die Wassermasse in den Kanal und zwangen so den Fluss sich auf kürzestem Wege über die hohe Wagd in das Thal hinab zu stürtzen. Der senkrechte Sturz des Velino beträgt ungefähr 360 Fuss, die ganze Höhe des Falls aber sicherlich mehr als 1000 Fuss. Die Wassermasse ist bedeutend. Da wo die Strasse mittelst einer Brücke über den Fall führt, sind unterhalb derselben einige sehr gut gehaltene Gartenanlagen, von denen man den Fall in mancherlei Situationen, eine schöner als die andere, bewundern kann, für den Fremden ein Hochgenuss, den die Einheimischen durch unverschämte Betteleien auszubeuten nicht ermangeln. Wie man die Höhe des Gebirges erreicht hat, führt die Strasse fortan auf der Hochebene bis Rieti. Die höchsten Gipfel der Apenninen, hier eigentlich der Abruzzen, begrenzen die schöne Fläche gegen Ost und Südost. In ersterer Richtung erhebt sich die Felspyramide des Grand Sasso d'Italia zu 8255, in lezterer Richtung die Kuppe des Velino zu 7866 Paris. Fuss

Meereshöhe*, ein erhabener Anblick, den die Abendbeleuchtung verherrlichte und doch — wie weit steht derselbe hinter unzähligen Ansichten unserer süddeutschen Hochalpen zurück, sowohl an Grösse als an Schönheit!

Rieti, nach Landessitte starrend im ekelhaftesten Schmutze, liegt dicht an der neapolitanischen Grenze und scheint vorzüglich in dieser Richtung auch seine Bedeutung erlangt zu haben.

Am 5. Oktober. Wir wandten uns nun direkt nach Rom. Waldige Thäler, verwahrloste und von vornher schlecht angelegte Wege, wenig bebautes Land und dünne Bevölkerung charakterisiren den westlichen Abhang der Apenninen. An hübschen Aussichten zurück auf die Abruzzengipfel bei Rieti und Aquila mangelt es auf dieser Route nicht. Das vereinzelt auf der Höhe des Gebirges stehende Wirthshaus Osteria nuova, wo der Schmutz seinen Kulminationspunkt erreicht haben dürfte, scheint eine bessere Zeit gekannt zu haben, wenigstens deuten die aus kolossalen Quadersteinen ohne Mörtel aufgeführten Grundmauern darauf hin, dass dieses Asyl alles Unflates einst eine höhere Bestimmung gehabt haben mag. Unmittelbar auf der Berghöhe oberhalb Correse wird man der Hauptstadt der alten Welt, hoch überragt von der Riesenkuppel des St. Peter, zuerst ansichtig und die Ebene der Campagna mit zerstreuten vulkanischen Berggruppen breitet sich nun mehr wie ein grosses Leichentuch vor den Augen bis zum fernen Meere hin aus. Bei Correse verlässt man das Gebirgsland und betritt die wegen den stets dort herrschenden Fiebern berüchtigte Campagna von Rom. Je näher man der Hauptstadt rückt, desto öder wird die Gegend, desto entvölkerter, desto weniger kultivirt und nur wenige Miglien vor den Thoren glaubt man eine Savanne zu durchwandern, nur im Winter von Hirten besucht. Jede andere Hauptstadt macht sich durch vermehrte Bevölkerung, durch erhöhte Regsamkeit schon auf einige Ferne bemerkbar; die Wege sieht man bedeckt mit Fuhrwerken aller Art, das Gewühl der Menschen nimmt mehr und mehr zu, je näher man

* Neigebauer's treffliches Handbuch für Reisende durch Italien. Leipzig 1833.

dem Centralpunkte kommt; — nur in Rom, wo so vieles anders ist als an andern Orten, ist das nicht der Fall und man glaubt sich einer Leiche zu nähern.

Am 6. Oktober. Bald hatten wir die Tiber erreicht, ein kleiner, garstig trüber Fluss, dessen Niemand erwähnen würde, wäre er nicht der Fluss von Rom. Durch die Porta Salara betraten wir die Hauptstadt, keineswegs ein so grossartiger Eintritt wie jener durch Porta del Populo, denn erst nachdem wir den Quirinale am Monte Cavallo erreicht hatten, tauchte jene Masse von herrlichen Palästen, Kirchen, Plätzen, Monumenten auf, welche die majestätische Stadt weltbekannt bezeichnen. Während der Zöllner in der Dogana mit langen, dürren Fingern und dummpfiffigen Augen in meinem Koffer nach verbotenen Büchern und derlei entsetzlichen Artikeln, sucht, erlaube ich mir einen Rückblick auf die geognostischen Verhältnisse des von Ankona bis nach Rom durchstreiften Terrains*.

Der geognostische Haupttypus der Apenninen ist ebenso einfach als interessant. Wir sehen am Nord- und Südende dieser mächtigen Bergkette krystallinische Gesteine (Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, körnigen Kalk, Euphotidgebilde) als centrale Gebirgsbildung, welcher die Glieder der Kreidereihe, Macigno zu unterst, aufgelagert sind und wonach sich sodann die jün-

* Ueber die geognostischen Verhältnisse von Italien, insbesondere von Unter- und Mittelitalien, s. m. unter vielen andern:

Abich, geologische Betrachtungen über die vulkanischen Erscheinungen und Bildungen in Unter- und Mittelitalien. Braunschweig 1841.

Hoffmann's Briefe über Italien in Karsten's Archiv. Jahrgang 1831.

Orsini und Graf A. Spada Lavini, geologische Beschaffenheit von Mittelitalien im Bullet. géol. Bd. II, p. 408 etc. Im Auszuge in v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch. Jahrgang 1847, p. 360 etc.

Meine eigenen geologischen Skizzen, auszugsweise aus Briefen in v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch. Jahrgang 1840, p. 329 etc., wobei ich übrigens bemerken muss, dass ich viele der hierin ausgesprochenen Ansichten keineswegs mehr theile, nachdem ich durch Erfahrung und fortgesetztes Studium eines Bessern mich belehrt zu haben glaube.

G. Brocchi, Catalogo ragionato di una raccolta di rocce. Milano 1817.

Monticelli e Covelli, Prodromo della Mineralogia Vesuviana. Napoli 1825. (Auch für die Umgebung von Rom von Interesse.)

gern Felsformen anschliessen*. Weiter gegen das Centrale Italiens verschwinden mit Ausnahme der Euphotidgesteine die krystallinischen Felsgebilde und es herrschen mit dem Macigno die übrigen Glieder der Kreidereihe in massenhafter Entwicklung, als Grundlage der jüngeren Ablagerungen. Das Mittelglied endlich, welches das nördliche mit dem südlichen Apenninensystem verbindet, die Bergkette im Herzen des Landes, der die Abruzzen mit den höchsten Berggipfeln Italiens angehören, besteht vorherrschend nur aus den Kalksteinen der Kreidezeit mit jüngern Auflagerungen, denn ob die thonigen, feuersteinführenden Kalke, dann der Ammonitenkalk Mittel-Italiens, sammt deren Uebergänge in Dolomit, als daselbst sichtbar tiefste Felsablagerung, wirklich der Jurazeit angehören, wie Manche glauben, möchte ich sehr dahingestellt seyn lassen und ich sehe die dafür angeführten Beweise keineswegs für genügend an.

Das mit bedeutenden Unterbrechungen des Zusammenhanges am Westrande Italiens ausgedehnte Gebiet der noch thätigen und der längst erloschenen Vulkane bildet einen Abschnitt für sich, der mit der geognostischen Struktur des Apenninensystemes nichts gemein hat**.

Der ganze östliche Abhang der Apenninen von Ankona bis Tolentino, einschlüssig des Küstenlandes, besteht aus Alluvien und Diluvien mit darunterliegenden Tertiärgebilden der subapenninen (pliocenen) und miocenen Zeitfolge. An mehreren Orten sollen in diesen Ablagerungen Braunkohlen vorkommen. Man zeigte mir in Ankona einige Stücke hievon, über die Lagerungsverhältnisse, nicht einmal über die Fundorte, wusste mir jedoch Niemand etwas Näheres anzugeben. Dieselben geognostischen Verhältnisse beobachtet man auch zwischen Tolentino und Valcimarra, nur werden hier die Berge

* Man sehe meine geognostischen Bemerkungen über die Apenninen in Modena und die Apuanischen Alpen in v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch. Jahrgang 1844 und 1845.

Dr. Philippi, geognostische Skizze Kalabriens in v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch. Jahrgang 1840.

** Leop. Pilla, Parallelo fra i tre Vulcani ardenti dell' Italia. Letto nell' Accademia Gioenia di Catania. Ao. 1835.

höher und in den Schluchten des Chienti zeigt sich bereits hie und da der tiefer liegende Kalkstein entblösst. Zwischen Valcimarra und Muccia erscheint als vorherrschendes Felsgebilde ein dichter, mergeliger Kalkstein, ausgezeichnet und dünn geschichtet. Die Straten dieses von Alluvionen bedeckten Kalksteins streichen aus NO. in SW. und fallen vorzugsweise in SO., hie und da auch in NW. Dieser Kalkstein gehört, wie ich glaube, bereits der Kreide an, jedoch den obersten Lagen derselben, er bedeckt unmittelbar den dichten Kalkstein von Serravalle, ebenfalls Kreidekalk, der deutlich geschichtet den höchsten Uebergangspunkt der bezeichneten Route über die Apenninen einnimmt und sich bis Foligno erstreckt, wo sich in ihm am Ausgange des Gebirgspasses eine Höhle befindet, welche ihrer schönen Stalaktiten halber bekannt ist. Die Bergformen dieses Kalkes sind jenen des Libanons auffallend ähnlich. Südlich von Spoleto, im ganzen Sommapasse und weiterhin über Strettura bis Terni bildet derselbe Kalkstein (weiss, dicht, muschelig im Bruche) das herrschende Felsgebilde, dessen Schichten hier aus Ost in West streichen und das sich durch seine vielen Höhlen charakterisirt.

Oberhalb dem Dorfe Papigno im Thale des Velino, auf der Route zwischen Terni und Rieti, stösst man auf dünne geschichteten und horizontal gelagerten Kalkstein, dessen Straten mit Lagen von Feuerstein und Chalzedon wechseln. Dieser Kalkstein, welcher häufig Ammoniten führt, steht zu dem früher erwähnten dichten, festen, weissen Kalkstein von Terni, in welchem ich keine organischen Reste bemerkte, in einem interessanten Lagerungsverhältnisse, indem sich lezterer mit sehr steilem Einfallen, hie und da mit fast senkrecht gestellten Schichten, an den horizontal gelagerten Kalkstein anlehnt, demselben somit abweichend aufgelagert ist. Diesem weissen, dichten Kalksteine scheinen alle höheren Berge in der Umgegend des Falles des Velino anzugehören, am Falle selbst aber sehen wir dieses Gestein von einer sehr mächtigen Ablagerung Kalktuff (Travertino) bedeckt, ein ähnliches Süsswassergebilde wie der Travertino bei Tivoli.

Am westlichen Abhange der Apenninen, auf der Route

von Rieti nach Correse, sehen wir den Kalkstein von massigen Anhäufungen der Diluvial- und Alluvialgebilde bedeckt, unter denen sich besonders ein Trümmergestein, bestehend aus lauter kleinen, scharfkantigen Kalksteinstückchen, auszeichnet. Bei Correse beginnt die Campagna, die hügelige Ebene, welche Rom umgibt und mit ihr treten zugleich, isolirte Berggruppen bildend, die vulkanischen Felsgebilde auf, welche sich bis zur Küste verfolgen lassen.

Um die unendlich vielen Sehenswürdigkeiten des alten Roms zu beschauen, wenigstens in so weit sie jeden Menschen, der Gefühl für das Schöne hat, interessiren müssen, ohne dass man desshalb selbst Künstler oder Alterthumsforscher zu seyn braucht, dehnte ich meinen Aufenthalt daselbst bis zum 16. Oktober aus und glaube dass mir, unermüdet jeden Tag meinen Zweck verfolgend, nichts besonders Wichtiges entgangen seyn dürfte. Es kann hier aus mancherlei Gründen durchaus nicht mein Zweck seyn Gegenstände zu beschreiben, über welche ganze Werke existiren und die von andern auf das Gründlichste und mit der gediegensten Fachkenntniss studirt wurden, denn ich müsste nachschreiben. Daher erlaube ich mir sogleich auf das überzugehen, was mich ausschliesslich von meinem wissenschaftlichen Standpunkte aus in und zunächst um Rom am meisten interessirte.

Die Umgegend von Rom, so wie das Terrain der Siebenhügelstadt selbst, umfasst drei geognostische Hauptmomente. Wir sehen Süsswasserbildungen (Travertino und Tiberthon), darunter folgen jüngste tertiäre Gebilde der subapenninischen Zeitfolge, vorwaltend Thon, mit dem entschiedenen Charakter einer Meeresbildung. Mit diesen jüngsten Tertiärbildungen finden sich die Reste urweltlicher Elephanten, von denen ein riesenhafter Zahn in der Sapienza sich befindet. Den dritten und mineralogisch interessantesten Abschnitt bilden die vulkanischen Felsarten, welche wir in zwei Klassen theilen können, nämlich: in vulkanische, submarinisch gebildete Trümmergesteine: Peperino und verschiedene Tuffe, dann in Lava und Lava-artige Bildungen, steinartig, fest und dicht, mit den verschiedenartigsten Einschlüssen. Trachyt soll sich um Rom gar nicht finden, jedoch erwähnte Monsignore Medici-Spada

einer Auflagerung von Basalt auf jüngsten Meeresbildungen, welchen interersanten Punkt er nächstens aufzusuchen beschlossen hatte.

Mit den Diluvialbildungen um Rom tritt ein eigenthümlicher, armer Raseneisenstein auf, der Schalthiere und verkohlte Pflanzenreste umschliesst. Auch vulkanische Tuffe sah ich mit ausnehmend schönen Blätterabdrücken.

Den besten Ueberblick über alle mineralogischen Vorkommnisse der Umgebung von Rom gibt Medici-Spada's ausgezeichnete Sammlung. Durch die Güte unseres österreichischen Gesandten Grafen von Lützow wurde ich mit Medici-Spada bekannt, der mir mit bekannter Liebenswürdigkeit seine reiche Sammlung öffnete; was Eleganz der Stücke und des ganzen Arrangement, Reichhaltigkeit an den seltensten Mineralien, Vollständigkeit und Studium anbelangt, meiner Ansicht nach die erste oryktognostische Sammlung Italiens. Medici-Spada versprach in Bälde einen Katalog dieser Sammlung herauszugeben. Vorzüglich umfassend ist die Gegend von Rom vertreten, die unter andern auch fast alle Vesuvianer aufzuweisen hat und zwar zum Theil in überraschender Schönheit. Man sieht da, vorzüglich aus dem Bereiche des Peperino, der die Hauptrolle diessfalls spielt, die herrlichsten Exemplare von: Humboldtit, Sodalit, Nephelin, Melanit, Feldspath, Leuzit, Hauyne, Mejonit, Lazurstein, Pleonast, Spinell, Gismondin, Zurlit (beide vom Capo di Bove), Wollastonit, Melilit, Breislakit, Glimmer, Killinit, Thomsonit u. s. w.

Sehr interessant ist aus der Nähe von Rom ein dolomitisches Gestein mit Adern von Lazurstein durchzogen. Ausser den inländischen Mineralien enthält aber auch Medici-Spada's Sammlung ausgezeichnet schöne Exemplare aller auswärtigen Mineralien von nur irgend einer Bedeutung, die neuesten und seltensten nicht ausgenommen.

Höchst sehenswerth in paläontologisch-topographischer Beziehung ist die Sammlung des Artillerieoffiziers Galandrelli, der allein vom Monte Mario in Rom über 150 Arten fossiler Schalthiere aufgestellt hat. Das Gestein des Monte Mario ist eine Art Muschelsandstein, zum Theil ganz und gar aus Schalthierresten bestehend, welche vorzüglich den Gattungen:

Pecten (darunter Jacobaeus), Trochus, Terebratula, Panopaea (unter andern eine sehr grosse Art von seltner Schönheit), Isocardium (Chama etc.), Cardium (eine Art unter andern ganz ähnlich C. multicostatum), Turbo, Helix (eine Art ähnlich der H. obvallata etc.), Mytilus u. dgl. m. angehören. Einige der am Monte Mario vorkommenden Arten der Schalthiere finden sich noch heutzutage lebend, besonders in den ostindischen Gewässern und alle sind auf das Beste erhalten, so zwar, dass man an einigen Individuen, wenn man sie starker Hitze aussezt, sogar noch den deutlichen Geruch der thierischen Substanz wahrnimmt.

Die Sammlungen der Sapienza (Universität) lassèn manches zu wünschen übrig. Das Mineralienkabinet, in zwei grossen Sälen aufgestellt, ist zwar reich an Stücken der Zahl nach, enthält aber mit Ausnahme der Insel Elba, von welcher prachtvolle Exemplare, besonders von Eisenerzen, sich vorfinden, verhältnissmäsig nur wenig Ausgezeichnetes. Die Sammlung ist übrigens schlecht arrangirt. Das physikalische Kabinet ist schwach besezt, enthält aber einige sehr hübsche Apparate, unter denen sich besonders ein ganz neuer und sehr starker magnetischer Hufeisenapparat bemerkbar macht. Das zoologische Kabinet ist im Entstehen, enthält jedoch bereits einige recht hübsche Sachen, so z. B. fielen mir die sehr gute Schmetterlingssammlung, die Affensammlung, einige schöne anatomische Präparate und unter den Vögeln ein ganz purpurrother Ibis mit lazurblauen Schwungfedern, ein wahres Prachtthier, vorzüglich auf.

Die Kürze meines Aufenthaltes in Rom erlaubte mir nur wenige Exkursionen ausserhalb der Stadt und ich nahm mir vor auf meinem Rückwege von Neapel, von Civita vechia aus, sowohl die Alaunwerke von Tolfa, als auch, wenn möglich, Capo di Bove zu besuchen. Leider unterblieb beides im Drange der Zeit. Einen Ausflug nach Tivoli aber unternahm ich noch kurz vor meiner Abreise.

Zwölf Miglien weit führt die Strasse über die hügelige Ebene der Campagna, unbewohnt und unbebaut, eine Haide, die grösstentheils nur zur Winterszeit von Hirten besucht wird. Die herrschende Felsbildung der Campagna ist hier

vorherrschend vulkanischer Tuff, regelmässig geschichtet. Die Schichten des Peperino sieht man mehrmals seiger aufgestellt. Ungefähr 8 bis 9 Miglien von Rom entfernt beginnt ein weit ausgedehntes Süsswassergebilde, der sogenannte Travertino, die vulkanischen Tuffe zu überlagern. Man passirt den Lago di Tartaro, dessen trübes Wasser sehr viel kohlensauren Kalk enthält, daher eine copiose Sinterbildung stattfindet, die sich durch ihren Reichthum an vegetabilischen Resten auszeichnet und das ganze Terrain ringsum überzieht. Es ist diess der jüngste Travertino, die fortdauernde Bildung derselben. Weiterhin gegen das Gebirge liegen am Wege die Schwefelquellen „Aqua alba", drei kleine See'n bildend, nämlich den Lago delle isole natante, den Lago di St. Giovanne und den L. delle colonnelle, wahrscheinlich nur Ausfüllungen dreier Kratere einer alten Solfatara. Das Wasser dieser See'n ist milchig und ganz trübe und entwickelt Schwefelwasserstoffgas in solcher Menge, dass der Gestank desselben die Luft weit umher verpestet. Ueber den Kanal, durch welchen das Wasser dieser See'n in den nahen Teverone abfliesst, führt Ponte della solfatara. Hier hatten die alten Römer einst eine Badeanstalt zum Gebrauche der Schwefelbäder.

Von hier an ist der Travertino das allein herrschende Felsgebilde, der das ganze Stück Gebirge, worauf Tivoli besteht, oberhalb und unterhalb der Wasserfälle des Anio oder Teverone * und welches in dem tiefen Thale dieses Flusses muldenartig zwischen den Bergmassen des Apenninenkalkes abgelagert ist, zusammensezt.

Je mehr man sich dem Gebirge nähert, desto schöner wird die Landschaft. Man lässt das Grabmal der Familie Plautia zur Linken, die Villa Hadrians mit ihren schönen Pinien und Zipressen zur Rechten und gelangt endlich im Schatten eines Olivenwaldes den Berg hinauf nach Tivoli. Vor allen besahen wir den Tempel der Vesta, eine schöne Rotonda auf dem Vorsprunge der hohen Felswand erbaut, mit Poesie placirt, wie fast alle öffentlichen Bauten der Alten.

* Heutzutage nennt man gewöhnlich den Fluss von Tivoli oberhalb seiner Fälle „Anio" unterhalb derselben „Teverone".

Von da gingen wir zur sogenannten neuen Kaskade. Pius VI. leitete hier den Anio über die 200 Fuss hohe Felswand, um die Stadt, deren in allen Richtungen durchhöhltes Terrain dem Andrange des Wassers eine Menge gefährlicher Angriffspunkte darbietet, zu sichern. Dieser Fall des Anio ist sehr schön, steht aber an Pracht der Umgebung dem untern Falle noch weit nach. Ein wahres Meisterwerk ist der neue vom Pius VI. angelegte Kanal, welcher den ganzen Anio aufnimmt und von dem aus dann derselbe den so eben erwähnten Fall bildet. Der Kanal besteht in zwei durch den Berg im Travertino ausgehauenen, parallel nebeneinander liegenden Gallerien, jede derselben ist 840 Fuss lang, 20 Fuss hoch und 25 Fuss breit, mit Schleusenthoren und einem schönen Trottoir der ganzen Länge nach versehen. Besonders grossartig ist die Konstruktion des Baues am Ein- und Ausflusse des Anio in die beiden Gallerien, in welche sich der Fluss gleich vertheilt. Zur Zeit des hohen Wasserstandes beträgt die Flusstiefe in den Gallerien 12 Fuss. Durch diesen Bau ist allerdings der wahrscheinlichen Gefahr vorgebeugt, jedoch die Möglichkeit einer solchen ist noch immer vorhanden, wenn z. B. der Fall eintreten sollte, dass sich beide Gallerien bei Hochwasser mit Wurzelstücken, Gesträuche u. dgl. verlegen und so den Fluss abdämmen würden.

Von der neuen Kaskade stiegen wir in den furchtbaren Kessel, gerade unterhalb der Stadt liegend, hinab, dessen oberster Theil einst die sogenannte Neptunsgrotte bildete, nun aber, wenn ich nicht irre seit dem Jahre 1835, eingestürzt ist. Den untersten Theil dieses Kessels bildet die Sirenengrotte, vielleicht das Schönste dieser Art, was man sehen kann. Die launigsten Felsformen des Travertino, wie sie nur die kühnste Phantasie schaffen kann, bilden hier die Wände der Höhle, während der Theil des Anio, der hier herabstürzt, sich in einem gähnenden, schwindelnden Abgrunde verliert. Zum nicht geringen Entsetzen meines furchtsamen Cicerone stieg ich auf einen der über dem Schlunde vorragenden Felsen hinaus, um gerade hinabzusehen, sah aber nichts als ewige Nacht und anstatt Sirenenstimmen hörte ich das dumpfe, weit herauf hallende Donnern des Stromes.

Von da kehrten wir wieder zum Kanale hinauf zurück und ritten nun auf sanft trabenden Eseleins am entgegengesezten Gehänge des Thales herum, passirten die Villa des Horaz und andere klassische Punkte und besahen uns den grossen Fall des Anio sammt den sogenannten Kaskadellen. Dieser Anblick ist allerdings über jede Beschreibung schön. In der Tiefe des Thales braust der Teverone, gegenüber auf senkrechter Felswand steht Tivoli, so kühn, dass man für den nächsten Augenblick fürchten möchte; über die 200 bis 300 Fuss hohe Wand stürzt sich schäumend der Anio in wenigstens 10 Kaskaden, Wasserstaub und der Donner der Fälle erfüllen die Luft, alle Felsen ringsum sind mit dem üppigsten Grün bekleidet, in der Nähe grüne Wälder, Felsen und Landhäuser, draussen vor dem Thale die Ebene der Campagna bis zum Meere und in ersterer Mitte das alte ehrwürdige Rom mit der alles überragenden Kuppel des S. Peters.

Man ist hier, wie ich bereits gesagt habe, ganz im Gebiete des Travertino. Seine Masse, gelblich und gelblichgrau von Farbe, ist voller Höhlen, umschliesst häufig Gerölle älterer Gesteine und vegetabilische Reste, ist aber dabei so dicht und fest, dass man ihn als Baustein benüzt, wie die Peterskirche zeigt, welche ganz aus Travertino aufgeführt ist. Die Schichten desselben haben eine scheinbar sehr verworrene Stellung, welche sich jedoch bei näherer Beschauung auf das Naturgesetz der konzentrisch-schaligen Anordnung im Grossen und der Biegung um einen gleichartigen Kern zurückführen lässt, ein Verhältniss, das sich besonders klar an den senkrechten Felsdurchschnitten der Kaskaden entwickelt und meiner Ansicht nach offenbar das Resultat eines im grössten Maasstabe stattgefundenen Krystallisationsaktes ist.

Eine Brücke führte uns im Thale über den Teverone. Wir stiegen nun wieder nach Tivoli hinauf, besuchten dort die prächtige Villa des Mäcenas, nun eine Eisenfabrik, wo mittelst Hammer- und Walzwerken ausländisches Roheisen verarbeitet wird, da das inländische, von einer nur 19 Miglien weiter im Gebirge liegenden Hütte produzirte Eisen den Consumenten zu hoch zu stehen kommt und kehrten dann nach Rom zurück, welches ich am 16. Nachts 11 Uhr verliess.

Am 17. Oktober. Die Schnellpost des Angrisani zu Rom war damals mit vortrefflichen Wägen versehen und da diese Nacht mein Reisegefährte und ich die zwei einzigen Reisenden nach Neapel waren, so hatten wir den Hochgenuss einen solchen Wagen ganz für uns benützen zu können, was besonders bei Passirung der langweiligen pontinischen Sümpfe des ungestörten Schlafens halber von grossem Vortheil ist. Schnell hatten wir Albano hinter uns, waren mit Tagesgrauen in Velletri und betraten bei Torre di tre Ponti die berüchtigten pontinischen Sümpfe: eine weite zum Theil mit Niederwald bedeckte, zum Theil noch immer versumpfte Ebene, über welche eine 6 geographische Meilen lange, zum Verzweifeln kerzengerade, zum grossen Theile mit einer hübschen Allee eingefasste, sehr gute Strasse führt. Nach solcher Geduldprüfung athmet wohl jeder Reisende frei auf, wenn er das schöne, an der Küste liegende Terracina mit seinen malerischen Felspartie'n, Ruinen und seinem guten Gasthofe betritt. Bald erreicht man Torre delle Confine, die neapolitanische Grenze und das erste Stadium der landesüblichen Vexationen, den Pass betreffend, sodann Fonti, am Beginne des herrlichen Landstriches von Terra di Lavoro, zugleich zweites Stadium, wo über die Koffer hergefallen wird, man sich jedoch gegen eine Kleinigkeit der liberalsten Behandlung zu erfreuen hat. Sogar Bücher kann man unter dieser Bedingung mitführen und da zudem die Gedanken überall, selbst in China, zollfrei sind, so möchte man fast auf die Vermuthung kommen, dass eine solche Absperrung nichts anders als ein missglückter, sehr kostspieliger Verdummungsversuch sey.

Hoch auf dem Rücken des Vorgebirges von Gaëta liegt das Städtchen Itri und unten am Meere das in der üppigsten Pracht eines in südlicher Fülle schwelgenden Kulturbodens ausnehmend schön situirte Gaëta, einerseits mit der Aussicht auf das offene Meer, die Ponzainseln und das ferne Ischia, andererseits der auf die malerischen Apenninengipfel.

Am 18. Oktober. Bereits um Mitternacht sezten wir unsere Reise wieder fort und erreichten mit Tagesanbruch das im neapolitanischen Schmutze prangende Capua. Ganz im Gegensatze mit Rom wird nun das Land immer bevölkerter,

die Strasse wird immer voller von Soldaten, Geistlichen und Bettlern aller Farben, man merkt es, dass man einer grossen süditalienischen Hauptstadt sich nähert, gelangt endlich zwischen lange Reihen von Weingärten, in denen die Reben an sehr hohen Bäumen aufgezogen werden und befindet sich plötzlich, ohne sich vorerst einer weitern Ansicht der Stadt zu erfreuen, an der Dogana in Neapel.

Der Weg von Rom hieher führt zum grossen Theile über Ebene mit tiefgründigem Kulturboden; wo man jedoch Gebirgsland durchschneidet sind es entweder Vorsprünge der Apenninen und gehören dem Gesteine nach dem Apenninenkalke und den jüngern Auflagerungen desselben an oder es sind isolirte Berggruppen, welche in der Nähe von Rom den vulkanischen Bildungen zuzurechnen sind, z. B. das Terrain des Albaner Gebirges und jenes von Frascati.

Enge und unreine Gassen voll Müssiggänger und zerlumpter Lazaroni führen, einen argen Gegensatz mit dem ehrwürdigen Rom bildend, bis in das Herz der Stadt, denn erst am Museum und im Toledo, der übrigens weit hinter dem Corso von Rom zurücksteht, beginnt die Kapitale ein etwas würdigeres Ansehen zu gewinnen. Schön dagegen ist der an der Küste liegende Stadttheil Sta. Luzia, von dem aus man die Glanzpunkte der weltbekannt prachtvollen Umgebung vor sich hat. Neapel war, als ich ankam, voll von Fremden, und nur mit Mühe gelang es mir endlich in dem schönen Gasthofe alle crocelle in St. Luzia mein Unterkommen zu finden. Von meinem Fenster aus sah ich den Vesuv, das offene Meer, die Insel Capri etc. und ich muss gestehen, dass ich dort so manche Morgenstunde verträumte, verloren in dem wunderschönen Anblicke, der seines Gleichen kaum auf der Erde hat.

Da es in meinem Plane lag der bereits so sehr vorgerückten Jahreszeit halber bald möglichst nach Sizilien zu kommen, indem das Reisen daselbst in der Regenzeit mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, so konnte ich mich vor der Hand auch nur wenige Tage in Neapel aufhalten und verschob daher vor allen die grösseren Exkursionen, z. B. die Besteigung des Vesuvs, den Besuch von Pompeji u. dgl. bis zu meiner Rückkehr.

Leider waren die wissenschaftlichen Notabilitäten von Neapel in gegenwärtiger Jahreszeit noch fast alle auf dem Lande und nur mit Mühe gelang es mir endlich ihrer habhaft zu werden. Die mineralogischen Sammlungen der Professoren Pila *, Scacchi und Monticelli sind in topographischer Beziehung vom höchsten Interesse, indem dieselben, namentlich mit Bezug auf den Vesuv und dessen Umgebung, alle Vorkommnisse und zwar zum Theil in Prachtexemplaren enthalten, welche bisher auf diesem, in mineralogischer Beziehung klassischen Terrain aufgefunden wurden. Pila's Sammlung, reichhaltig und lokal vollständig an und für sich, ist unstreitig die durchstudirteste und vortrefflich geordnet; Scacchi's Sammlung ist zwar klein, enthält aber nur Ausgezeichnetes und dürfte, was die Eleganz der Stücke und des ganzen Arrangements anbelangt, zunächst der Sammlung des Medici-Spada in Rom stehen; Monticelli's Sammlung ** endlich ist unter diesen in jeder Beziehung die reichhaltigste, enthält viel Ausgezeichnetes, lässt aber bezüglich einer zweckmässigen Anordnung im gegenwärtigen Geiste der Wissenschaft Manches zu wünschen übrig. Alle drei Sammlungen bieten übrigens dem Beschauer höchst interessante Gegenstände dar. So sah ich bei Pila gefritteten Sandstein vom Vesuv. Weiss und glasig, ganz einigen jener Varietäten des Sandsteins von Nubien ähnlich, die ich aus den Wüsten jenes Landes mitgebracht habe und somit ein Beweis mehr, dass diese Umstaltung, wenigstens zum Theile, wirklich auf vulkanischem Wege, z. B. am Gekdul *** im Contakte mit den Porphyren, vor sich ging. Sehr instruktiv sind die Sublimationsprodukte des Vulkans, von denen man ausgezeichnete Stücke sowohl bei Pila als Scacchi sieht und unter denen mich vorzüglich: salz-

* Kam später als Professor nach Pisa.

** M. s. Prodromo della Mineralogia Vesuviana di Monticelli et di Covelli. Napoli 1825.

Catalogo de Minerali esotici della collezione del Cuv. Monticelli. Napoli. — Ferner über die vulkanischen Formationen Neapels und Siziliens:

Elie de Beaumont, Memoires pour servir à une description géologique de la France. IV. T. Paris 1838.

*** Bd. II, 3, p. 146 etc. u. a. m. a. O.

saurer Ammoniak, gediegenes Kupfer (in Blättchen aus der Lava von 1794 oberhalb Torre del Greco), Kupferoxydul, salzsaures Blei, Atakamit, salzsaures Natron, mehrere Eisenerze, als: Rotheisenrahm, Brauneisenstein, Eisenglimmer etc. interessirten. Es lassen diese Sublimationen einen tiefen Blick in die Werkstätte der Natur thun und manche alte Hypothese wird durch sie über den Haufen geworfen. Man hüte sich aber aus dem Einzelnen zu rasch auf das Ganze zu schliessen, die Natur hat vielerlei, oft ganz diametral entgegengesezte Wege, auf denen sie dieselben Produkte erzeugt und würde man aus dem Vorkommen des Kochsalzes in den Lavaspalten des Vesuvs den Schluss folgern, dass alles Kochsalz auf vulkanischem Wege entstanden sey, daher auch z. B. die Steinsalzlagerstätte von Wieliczka u. s. w., dann hat man, wie ich glaube, rasch jene Grenze überschritten, die der einfache Verstand zwischen Hypothese und Wahnsinn zieht. Ein ähnliches Feld betreten wir in Monticelli's Sammlung beim Anblicke der Granit- und Gneissauswürflinge des Vesuvs, Trümmer von Gesteinen, die nirgends in der Umgebung dieses Feuerberges anstehen. Die italienischen Geologen, durch die von Jugend auf gewohnte Anschauung zum grössten Theile vulkanische Ultras, sind sehr geneigt, diese Gesteine im Vulkane selbst sich bilden zu lassen. Abgesehen jedoch davon, dass eine solche Bildungsweise schon vor dem Richterstuhle der Chemie nicht besteht, dürfte auch noch ein anderer sehr einfacher Weg zur Erklärung dieses Faktums offen stehen, nämlich die Annahme, dass jene Granite und Gneisse, welche den Kern der Halbinsel im nahen Calabrien bilden, auch hier im Meerbusen von Neapel als tiefste Ablagerung auftreten, jedoch dem Auge durch die massige Bedeckung mit jüngern Felsgebilden (vulkanischer und nicht vulkanischer Natur) ganz entzogen sind, und dass der Heerd des Vulkans bis in jene Ablagerungen, wahrscheinlich noch tiefer niederreicht, somit diese Auswürflinge im engsten Sinne des Wortes nichts anderes als solche sind, nämlich herausgeschleuderte Trümmer des tiefer liegenden Gesteins. Dass die Vulkane ihre Heerde, besonders mit Bezug auf Tiefe, ändern, dürfte beim Anblicke der Laven älterer und neuerer Zeit, am Aetna sowohl als am

Vesuv und an jedem Feuerberge, durchaus keinem Zweifel unterliegen, ebensowenig als dass die Lava, das umgewandelte Gestein, endlich alle Kanäle erfüllt und die empordringende neue Masse ausser Berührung mit dem Grundgesteine sezt. Ein Vulkan wird daher, je nach der Zeitdauer seiner Thätigkeit, je nach der Tiefe seines Heerdes, die wahrscheinlich immer geringer wird, und je nach der Masse, welche den Schmelzraum umgibt, sehr verschiedene Produkte liefern und dass ein Vulkan, der einst in unmittelbarer Berührung mit Granit und Gneiss Trümmer dieser Gesteine emporschleuderte, es aber dann nicht mehr thut, wenn er mit solchen nicht mehr in Berührung steht, wenn nur Lava, als bereits umgeschmolzenes Grundgestein seine Kanäle erfüllt, ist zu natürlich, um nicht auch einleuchtend zu seyn. Neu enstehende Vulkane geben als Lava das geschmolzene Grundgestein mit Trümmern desselben, alte Vulkane hingegen können der Regel nach, wenn den empordringenden Massen nicht neue Berührungspunkte dargeboten werden, nur Lava aus Lava, d. h. wieder und wieder umgeschmolzene Lava auswerfen. Daher die Verschiedenheiten zwischen den Produkten alter, längst erloschener Vulkane und noch gegenwärtig wirkender, zwischen alter und neuer Lava, selbst zwischen den Laven der verschiedenen Eruptionen aus unserer Zeit. Auffallend ist in den alten Laven des Vesuvs die Menge Glimmer, welche sie enthalten. Ich glaube nicht, dass sich derselbe in der Lava bildet, sondern sehe ihn, dem Gesagten konsequent, nur als die dem Grundgesteine (Granit und Gneiss) entnommene, schwer schmelzbare Mineralmasse an, welche einst die Lava unverändert mit sich zu Tage förderte. Dass man dieses Mineral in den alten Laven des Aetna nicht findet kann nur darthun, dass der einstmalige Herd dieses leztern Vulkans in einem ganz andern Grundgesteine gelegen habe.

Monticelli zeigte mir unter anderem auch mehrere Stücke Mergel mit tertiären Versteinerungen der subapenninischen Zeitfolge, welcher sich auf Trümmern (vielleicht zerstörte Straten) in den Thälern und Schluchten des Vesuvs finden soll. Diesem nach muss also das Meer einst bis dahin gereicht haben und war diess der Fall, so sehen wir hier

eine vulkanische Terrainhebung in grossartigem Maasstabe vor uns.

Was Kunstschätze betrifft, so ist bekanntlich Neapel kein Rom, aber immerhin eine der ersten Städte der Welt und das Museum Bourbon kann man noch so oft betreten, man wird neuen und höchsten Genuss stets finden. Unter den vielen Meisterwerken der Skulptur steht hier im separaten Gemache, das, wie ich hörte, kein Priester und kein Kind betreten darf, die schönste Venus, welche existirt, die Venus Kallipyge *. In ihr ist die Idee „Venus" des schönen, nur Liebe athmenden Weibes in einer unerreichten Vollendung aufgefasst. Während die schüchterne Medizäerin im Sale der Tribune zu Florenz sich ihrer Blösse zu schämen scheint, ist sich die göttliche Gestalt im Museo Bourbon gerade in dieser Situation ihres unüberwindlichen Sieges bewusst. Die Sammlung der römischen Alterthümer aus den Ausgrabungen in Pompeji findet nicht ihres Gleichen. Hier breitet sich vor dem Ethnographen das ganze häusliche Leben der Römer vor 2000 Jahren aus. Welcher Luxus mag sich damals in der Kapitale entfaltet haben, wenn schon eine Provinzialstadt wie Pompeji solche Beweise des Reichthums und der Verschwendung zu liefern im Stande war. Nach unermüdlichen Besuchen aller Theater, Kirchen, der bekannten Katakomben und aller dieser Sehenswürdigkeiten, auf welche schon der gewöhnlichste Cicerone und jedes Reisehandbuch den Fremden aufmerksam machen, beschloss ich denn doch, da das Dampfschiff nach Sizilien erst in ein paar Tagen abging, meinen Exkursionen schon während meines gegenwärtigen Aufenthaltes eine etwas weitere Ausdehnung zu geben und wählte hiezu

* Der Name rechtfertigt vollkommen die Leistung der Kunst, welche sich auch so eminent ausspricht, dass ich nie ein Meisterstück der Skulptur so beschmuzt durch häufige Berührungen mit den Händen fand, als dieses. Hiedurch mag sich wohl die obenerwähnte Beschränkuug des Eintrittes erklären und zwar umsomehr in einer Residenzstadt, in welcher noch im Jahre 1839 keine ordentliche Buchhandlung existirte, den Sitzungen der Akademie Polizeybeamte dienstlich beiwohnten und die gröbste Unwissenheit, bis zum Mangel der Kenntniss des Lesens und Schreibens, selbst in die höchsten Kreise hinaufreichte.

vor Allem den Besuch von Herkulanum und jenen von Pozzuoli mit seiner für den Geognosten klassischen Umgebung.

Die Ausgrabungen, durch welche man einen Theil des alten Herkulanum zugänglich machte, befinden sich mitten im heutigen Portici. Das höchste Interesse nimmt unstreitig das 62 Fuss tief unter der Lavadecke * begrabene und nun mittelst einer Art bergmännischen Streckenbaues in allen Punkten zugänglich gemachte Theater in Anspruch. Es ist, was die Ausdehnung der Bühne betrifft, grösser als jedes unserer heutigen Theater. Während wir in den Logen der alten Römer uns befanden, rasselten über unseren Köpfen die Karossen auf dem Pflaster von Portici — ein seltsamer Eindruck. Auf ähnliche Weise wie das Theater hat man auch die dahin führende Strasse der alten Stadt mit der Häuserreihe zu beiden Seiten von der Lava möglichst befreit. Das Innere der durchgehends zweistockigen Häuser, der Bäder, der hohen und engen Zimmer u. s. w. zieren Mosaikarbeiten und Freskomalereien. Der Luxus scheint den der heutigen Tage weit übertroffen zu haben. Weiter hat man bisher nicht gewagt die Ausgrabungen hier auszudehnen, da man hierin grosse Gefahr für Portici erblickt. Diess hat auch, im Falle man unvorsichtig zu Werke geht, allerdings seine Richtigkeit; ich glaube jedoch, dass sich durch einen regelmässigen, bergmännisch-technisch geleiteten Betrieb ohne alle Gefahr für die über dem Kopfe liegende Stadt diesen Exkavationen eine viel bedeutendere Ausdehnung geben liesse.

Um von Neapel nach Pozzuoli zu gelangen, passirt man die Gallerie des Posilippo, ein Stollen von ungefähr 2400 Fuss Länge, 25 Fuss mittlerer Breite, und 40 bis 50 Fuss mittlerer Höhe, der durch die Puzzolana (Posilippotuff) des Berges Posilippo betrieben die Strasse nach Pozzuoli bedeutend abkürzt. Es ist ein mehr als gewöhnliches Meisterwerk, das aber den-

* Bekanntlich wurde Herkulanum durch die Lava des Monte Somma bedeckt, während Pompeji unter Massen vulkanischer Asche und Lapilli, vielleicht in Folge einer Schlammfluth begraben wurde. — Fu il fuoco, ô l'acqua, che sotterò Pompeji ed Ercolano? Di C. Lippi. Napoli 1816. Abgesehen von manchen überspannten Ideen ein nicht uninteressantes Buch.

noch jenen grandiosen Eindruck nicht hervorbringt, wie das sogenannte neue Thor zu Salzburg durch das herrliche Ebenmass seiner Dimensionen. Die Posilippogallerie, an und für sich eine überraschende Perspektive gewährend, ist gut gepflastert, wird aber sehr schlecht beleuchtet und die Unordnung, das Gedränge der Wagen und Menschen in dem finstern Tunnel, das damit verbundene Geschrei sind bezeichnend für Neapel und dessen polizeiliche Anstalten. An beiden Enden dieses Stollens ist die Strasse noch eine bedeutende Strecke lang im Berggehänge niedergeschrämmt, einen nur von oben offenen tiefen Graben bildend, bis sie endlich das Freie erreicht.

Am See d'Agnano, das kreisförmige Becken eines alten Kraters, besuchten wir vor allem die durch ihre Exhalationen von kohlensaurem Gas bekannte Hundsgrotte. Sie ist ihren Dimensionen nach ganz unbedeutend, indem sie bei einer Tiefe von nur 10 Fuss, 5 Fuss in die Breite und 6 Fuss in die Höhe misst. Sie liegt im vulkanischen Tuffe (Puzzolana), der das herrschende Gestein der ganzen Umgebung bildet. Aehnliche Exhalationen wie in der Hundsgrotte bemerkt man auch im See, aus welchem fortan Luftblasen aufsteigen, sowie bei den Luftbädern von S. Germano. In der Nähe der leztern befindet sich auch eine kleine Solfatara, aus deren Fumarolen die sehr heissen Dämpfe mit starkem Rauche hervordringen *.

Auf dem Wege von Posilippo direkt nach Pozzuoli, wobei der See von d'Agnano rechts zur Seite bleibt, sieht man der Küste entlang an der Strasse Trachyt und trachytische Lava in grossen Felsmassen unter den vulkanischen Tuffen zu Tage gehen. Es ist eine graue Feldspathmasse mit einer Menge Krystallen von glasigem Feldspath, Sodalit und Augit. Auch empyrodoxer Quarz erscheint sehr häufig, besonders dort, wo der Trachyt in trachytische Lava übergeht.

In Monticellis lehrreicher Begleitung eilte ich, in Pozzuoli angelangt, vor Allem zu dem bereits so viel besprochenen Serapistempel. Die denkwürdige Erscheinung der von den

* Bezüglich des Rauches der Fumarolen s. m.: Melloni und Piria, Untersuchungen der Fumarolen; Compt. rend. XI, 352; Poggend. Annalen. Erg. Bd. I, p. 511. Leonhard, Jahrbuch 1844, p. 859.

Pholaden (Modiola lithophaga Lamk.) ungefähr 4 Meter ober dem heutigen Meeresniveau angebohrten Säulen, von denen noch drei aufrecht stehen, ist zu bekannt in der geognostischen Welt, als dass ich derselben erst umständlich zu erwähnen brauche *. Bei der Sorgfalt, welche die Alten bei allen ihren öffentlichen Bauwerken beobachteten, lässt sich allerdings, was übrigens die einfachste Erklärung wäre, nicht leicht annehmen, dass man die Monolite zu den Säulen von solchen Kalkbänken an der Küste genommen habe, welche in einem gewissen Niveau bereits schon seit lange von Pholaden angegriffen waren und dass somit die Löcher derselben auch schon von vorneher an den Säulen sich befanden. Gibt man dieses nicht zu, so erübrigen nur zwei Annahmen und zwar die, dass der Tempel mit dem Boden so tief sank, dass die Säulen wenigstens 4 Meter tief unter den Meeresspiegel zu stehen kamen und sich dann später wieder hob, wodurch die Säulen und der ganze Tempel auch wieder in's Trockene gelangten — oder dass das Meer an und für sich einst nach Erbauung des Tempels höher stand, als vordem und später, und in diesem höhern Stande auch längere Zeit sich erhielt.

Die erstere Annahme, welche, wenn ich nicht irre, Arago zuerst aussprach und welcher grosse Notabilitäten der

* Arago, Bericht über Caroccis Abhandlung von der Emporhebung des Serapistempels bei Pozzuoli. L'Instit. 1837, V. 213. Leonh. Jahrb. 1838, 453. — Basil Hill, Notiz über den Mangel von Perpendikularität an den noch stehenden Säulen des Tempels von Jupiter Serapis bei Neapel. Lond. and Edinb. philos. Mag. 1835. VI, 313. Leonh. Jahrbuch 1838, 711.

Ch. Babbage, Beobachtungen über den Serapistempel bei Pozzuoli, mit Bemerkungen über gewisse Ursachen, welche langdauernde geolog. Perioden bedingen dürften. Lond. and Edinb. phil. Mag. V, 213. Leonhard, Jahrbuch 1835, 539.

D. Paoli, Bemerkungen über Hebung und Senkung des Bodens. Isis 1841, 557. Leonh., Jahrb. 1843, 107.

Niccolini, über den Höhenwechsel der Küsten Italiens. Isis 1843, 605. Nuov. Ann. delle scienze nat. di Bologna. 1841, V, 35. Leonh., Jahrb. 1844, 225.

Niccolini, Tavola metrica chronologica delle varie altezze tracciate dalla superficie del mare fra la costa di Amalfi ed il promontorio di Gaeta nel corso di dicianove secoli. Napoli 1839 u. s. w.

Wissenschaft anhängen, stösst bei technischer Beschauung der Lokalität auf einen Gegensatz, der die Richtigkeit derselben in hohem Grade zweifelhaft macht. Wir sehen nämlich am ganzen Tempel, an seinem Pflaster, an den noch stehenden Mauern nirgends eine Störung des Verbandes der einzelnen Theile, welche ein solches Oszilliren des Bodens, ein solches Heben und Senken desselben bestätigen möchte und dass diese Oszillationen so regelmässig, so sachte vor sich gegangen seyn sollten, wie die Versenkungen auf einer Bühne, diess ist schwer einzusehen. Zudem ist es auffallend, dass eine solche Veränderung des Bodens einer bewohnten Küste der Geschichte ganz entgangen seyn sollte. Der von Hullmantel * gelieferte Beweis für die Veränderlichkeit des dortigen Bodenniveaus aus dem Umstande, dass der Thorweg am Kapuzinerkloster zu Pozzuoli bei starkem Westwinde vom Meere bespült wird, was vor 30 Jahren nicht statt gefunden haben soll, hat meiner Ansicht nach nicht volle überzeugende Kraft; denn erstens ist es denkbar, dass gerade vor 30 Jahren die Westwinde nicht so stark und anhaltend waren, wie gegenwärtig und zweitens kann ich aus meiner praktischen Laufbahn versichern, dass ich von Baumeistern noch ganz andere Fehler begehen sah, als der einer etwas zu tief ausgefallenen Anlage eines Thorweges seyn dürfte.

Die zweite Ansicht, dass ohne Veränderung der Bodenlage das Meer nach Erbauung des Tempels einst höher gestanden als vordem und später, und sich längere Zeit in dieser Höhe erhalten habe, stüzt sich auf die Forschungen des Cav. Niccolini, denen nach dieser höhere Stand des Meeresniveau dem gegenwärtigen gegenüber im 8. Jahrhunderte nach Chr. 4 Meter, im 9. und 10. 6 Meter, am Ende des 13. 3 Meter etc. betragen habe. Dieser höhere Meeresstand in Verbindung mit einer allenfalls langen Zeitdauer wäre hinreichend, die Erscheinung zu erklären, sowie auch die Zeit seines Eintretens den Umstand begreiflich machen kann, warum dieses Ereigniss zum grossen Theil gerade in jene Zeit fällt, aus welcher wir, jenes Terrain betreffend, die wenigsten historischen Da-

* C. Hullmantel, über fortdauerndes Sinken der Küste bei Pozzuoli. Geol. Proceed. 1840, III, 290. Leonh., Jahrb. 1841, 257.

ten besitzen. Es walten aber hiebei noch andere Umstände ob, welche auch gegen diese Ansicht starke Zweifel auftauchen machen. Es kann nämlich (jede Veränderung in der Bodenlage selbst bei Seite gesezt) ein solches Ansteigen und Sinken des Meeres nur auf eine zweifache Weise vor sich gehen, nämlich allgemein verbreitet über die ganze Fläche des Meeres, folglich an allen, wenigstens an allen benachbarten Küsten bemerkbar oder rein lokal, im Wege heftiger Seestürme, starker Springfluthen u. drgl. Im ersteren Falle drängt sich wieder die Frage auf: wie ein solches lang andauerndes Steigen oder Sinken des Meeres, wenn auch diese Erscheinung gerade an dieser oder jener Küste der Geschichte entgangen seyn sollte, allgemein historisch unbekannt bleiben konnte; im zweiten Falle hingegen muss aus leicht begreiflichen hydrostatischen Gesetzen die Ausgleichung des Meeresniveau's so bald wieder Platz greifen, dass von einer den Lithodomen gegönnten hinlänglichen Zeit zur Anbohrung der besprochenen Säulen keine Rede seyn kann.

Weit entfernt, zeitweise Hebungen und Senkungen des Bodens an jener vulkanischen Küste bestreiten zu wollen, was ein sehr unglücklicher Gedanke wäre, auch keineswegs geneigt, den geistreichen Forschungen des Cav. Niccolini entgegenzutreten, muss ich doch gestehen, dass ich mich aus obenangegebenen Umständen nicht entschliessen kann zu glauben, dass Boden und Tempel je die ihnen zugemuthete Beweglichkeit hatten, oder dass ein lokales Ansteigen des Meeres lange genug gedauert habe, um den Lithodomen Zeit zu ihrer mühseligen Arbeit zu gönnen. Ich kann mich nicht des Gedankens entschlagen, dass denn doch die Pholadenlöcher schon von Vorne her im Kalksteine vorhanden waren, aus welchem die Säulenmonolite gebrochen wurden und dass die Alten, nicht ahnend, welche harte Nuss sie dadurch den Gelehrten späterer Zeiten aufzubeissen gaben, sich kühn über diesen kleinen Uebelstand hinaussezten. Dass übrigens das Meer auf diese oder jene Art in das Innere des Tempels eingedrungen war, beweist der Schutt, welcher den Tempel zunächst umgibt und ohne Zweifel denselben auch einst bis zu einer gewissen Höhe erfüllte. Dieser Schutt ist

voll von Schalthierresten noch lebender Arten und ich muss daher die Richtigkeit der Angabe des Andrea di Jorio, der von dem Schutte, welcher aus dem Innern des Tempels weggeräumt wurde, das Gegentheil behauptet, in Zweifel ziehen *. Gegenwärtig liegt der Fussboden des Tempels im Niveau des Meeres, dessen Wasser denselben bedeckt und aus welchem Thermen emporsteigen, die die Alten zu Bädern benüzten, was man auch heut zu Tage wieder beabsichtigt. Solcher Thermen finden sich in der Umgebung mehrere, wie es bei diesem rein vulkanischen Terrain ganz natürlich ist.

Nach Besichtigung des Serapistempels ging ich mit Monticelli zur grossen Solfare. Dieselbe liegt nahe an Pozzuoli auf dem Berge und scheint ein alter Krater zu seyn, der ungefähr 500 Klafter Durchmesser hat. Wie bei den Solfaren auf den vulkanischen Inseln Griechenlands, so besteht auch hier das Gestein ringsumher aus Alaunfels, ein durch saure Dämpfe umgewandelter Trachyt. Aus den Spalten der Felsen und aus den Fumarolen im Schutte, der den alten Krater ausfüllt, steigen heisse schwefligsaure und Wasserdämpfe empor und mit einem tiefen Schachte fand man im Grunde der Solfare siedend heisses Wasser. Die Spannung der Dämpfe ist so gross, dass sie den Fumarolen nicht nur mit starkem Geräusche, sondern mit einer solchen Gewalt entströmen, dass hineingeworfene kleine Steine zurück heraus geschleudert werden. Die Wände der Fumarolen sind mit Schwefelkrystallen bekleidet und Felsen und Schutt, besonders aber lezterer, sind von Alaun, gediegenem Schwefel und Schwefelhydrat ganz durchdrungen. In die Tiefe nimmt der Schwefelgehalt zu und manche Stellen sind sehr reich, so dass man an einem Punkte von ganz kleinem Umfange über 600 Zentner Schwefel gewann. Die Gewinnung des Schwefels und des Alauns aus dieser Solfare ist in Privathänden. Zur Zeit meiner Anwesenheit war General Pepe der Unternehmer und die Unternehmung selbst, in technischer Beziehung, auf der untersten Stufe, so dass man vielleicht kaum den fünften Theil des Schwefels gewann, der gewonnen werden könnte. Anstatt

* Ricerche sul tempio di Sirapide in Pozzuoli. Napoli 1820. M. s. Fr. Hoffmann's Briefe in Karsten's Archiv. Jahrgang 1831, p. 381 etc.

die Solfare mit gegen ihre tiefsten Punkte geneigten, breiten Sohlenstrassen in verschiedenen Richtungen zu durchfahren, begnügte man sich zur Ausförderung des Schwefels und alaunhaltigen Schuttes enge Gruben zu graben, in denen natürlich die Arbeiter, vertrieben durch Hitze und Dämpfe, die Arbeit nie lange fortsetzen können und dieselbe stets nur eine höchst oberflächliche bleibt. Die Haupterzeugung besteht vorzüglich in der des Alauns, zu welcher man sich eines sehr rohen Auslaugungsprozesses bedient. Man benüzt hiezu das heisse Wasser der Solfare und lässt den Alaun aus der gesättigten Lauge in ganz kleinen hölzernen Trögen anschiessen. Jener Schutt, welcher entweder unmittelbar oder erst nach geschehener Auslaugung des Alauns den Schwefelöfen übergeben wird, hält an Schwefel nicht unter 25%, wohl aber oft mehr und zwar bis zu 50%. Damals wurden aus der Solfare zu Pozzuoli jährlich ungefähr an 1500 Zentner Schwefel erzeugt, welcher in geläutertem Zustande zu ungefähr 10 fl. Conv. Mz. pr. Zentner in loco verkauft wurde. Die Manipulation zur Ausbringung des Schwefels ist wohlfeil. Man bedient sich hiezu eines kleinen, bedeckten Herdes, in welchem eine oder zwei Reihen irdener Töpfe stehen, die an ihrem obern Rande mittelst thonener Röhren mit eben so vielen Töpfen ausserhalb des Herdes verbunden sind. Werden nun die erstern Töpfe mit Schwefelerzen gefüllt, sie sowohl als jene ausserhalb des Herdes gut bedeckt und luftdicht verschlossen, sodann im Herde Feuer gemacht, so treten die Schwefeldämpfe aus den innern Töpfen in die äussern und kondensiren sich daselbst als Schwefel, der geläutert und in Stangen gegossen in den Handel gebracht wird. Der Aussage des Grubenvorstehers nach soll General Pepe der Regierung für den Betrieb dieser Solfare jährlich eine Abgabe von 800 bis 900 Thaler zu entrichten haben.

Nach einer flüchtigen Besichtigung des Gefängnisses des heiligen Januarius, noch dato Generalkapitän der neapolitanischen Armee, Grosskreutz etc. und im Genusse eines Jahresgehaltes von 4000 Thalern — ein sehr seltener Fall — begaben wir uns zum Amphitheater des Kaisers Kaligula. Das Gebäude selbst ist noch wenig entblösst, ausgezeichnet aber

durch die herrliche Aussicht, welche man von der Arena desselben aus geniesst. Man überblickt den ganzen Meerbusen von Bajä mit seinen feenhaft schönen Ufern, sieht gerade gegenüber das weiche wollüstige Bajä, sieht noch einzelne Pfeiler der Brücke, welche Kaligula über den Meerbusen von Pozzuoli aus dahin führte und welches Riesenunternehmen er durch seine Narrheiten so sehr entwürdigte.

So bewegten wir uns fort auf klassischem Boden, bis wir an den Avernosee gelangten, bekannt durch die Ruinen in seiner Umgebung, durch die Grotte der Sibylle und für mich besonders interessant durch den in seiner Nähe liegenden Monte nuovo, einen der jüngsten Berge der Erde.

Der Monte nuovo, zu 428 Paris. Fuss über das Meer ansteigend, ist rein das Resultat vulkanischer Wirksamkeit und zwar einer zusammengesezten, nämlich jener der Erhebung und der Eruption. Der auf dem Gipfel des Berges sich befindende, sehr regelmässig komisch geformte Krater hat ungefähr ¼ Stunde im Umfange und dürfte nahe zu 400 Fuss tief seyn, d. h. nahe bis zum Niveau des Meeres niedergehen. Gegenwärtig sind die äussern Gehänge des Berges sowohl als die innern des Kraters, welchen ich von allen Seiten beging, zum grossen Theile mit Vegetation bedeckt, bieten jedoch Entblössungen und am Kraterrande auch kahle Wände genug dar, um mit Bestimmtheit sagen zu können, dass der ganze Berg aus einem zweifachen Gesteine besteht, nämlich aus vulkanischen Tuffen, ähnlich jenen von Pozzuoli und des Posilippo, und aus einer erdigen, wie es scheint schlecht geflossenen Lava. Die Tuffe sind geschichtet, die Fallwinkel der Schichten jedoch fand ich verworren und zum grossen Theile undeutlich ausgesprochen. Dem Ansehen nach ist offenbar eine gewaltige Blähung (Erhebung) des Bodens vorhergegangen, wodurch sich die Tuffe erhoben haben und der eigentliche Berg sich bildete. Erst dann öffnete sich der Krater, die Eruption erfolgte und die Lava bahnte sich am südlichen Kraterrande den Berg hinab zur Küste. Diese aus der Anschauung des gegenwärtigen Zustandes des Monte nuovo hervorgehende Ansicht stimmt buchstäblich mit den historischen Angaben überein, die zum Theile von Augenzeugen

dieses grossartigen, im Jahre 1538 stattgefundenen Naturereignisses herrühren und welche Haagen v. Mathiesen in zwei Abhandlungen der gelehrten Welt vorlegte *.

Am 24. Oktober Vormittags 10 Uhr ging ich an Bord des nach Palermo und Messina bestimmten Dampfbootes Francesco I^mo. — Bisher grösstentheils auf Kriegsschiffen oder österreichischen Dampfbooten gereist, war ich zur See an jene musterhafte Ordnung gewöhnt, die Manchem vielleicht übertrieben erscheinen mag, bei näherer Beschauung aber als nothwendiges festes Band des kleinen Staates erscheint, der da von einigen Brettern eingeschlossen sich selbst überlassen auf den Wogen dahin schwimmt. Ganz anders war es am Bord des Neapolitaners. Von einer solchen Verwirrung, Unordnung, von einem solchen tobenden Geschrei und Andrange der gemeinsten Proletarier im Augenblicke kurz vor der Abfahrt hatte ich bisher keine Vorstellung und je ruhiger der bausbackige Kapitän mit einem entsetzlich stupiden Gesichte der Meute zusah, desto mehr bekam ich Lust zum Dreinschlagen. Auch die innere Einrichtung des grossen Dampfers fand ich unter aller Kritik. Im Salon des ersten Platzes, wo sich unser über 100 Personen einfanden, lagen nach alter Manier rings an den Wänden herum in zwei Reihen übereinander die Schlafstellen, ganz offen, ohne besondere Kajüten für sich zu bilden und ohne durch eine Zwischenwand von dem Salon gegetrennt zu seyn. Das Meer ging hoch, die trübe Witterung entzog uns Neapels herrlichen Anblick von der See aus, starker Regen vertrieb uns gerade als wir an Capri vorüberfuhren vom Verdecke und unten im Salon begann nun eine furchtbare Scene. Alles wurde seekrank und verkroch sich in die Schlafnischen, nur unserer sechse blieben auf den Beinen und sezten sich zur Tafel inmitten eines grässlichen Röchelns von allen Seiten. Zugleich mit den dampfenden Schüsseln wurden andere Geschirre in Menge herbeigeschleppt, die nicht auf den Tisch gehören. Besonders zeichnete sich ein Franzose in

* Haagen v. Mathiesen über die Entstehung des Monte nuovo etc. in v. Leonhard's Jahrbuch, Jahrgang 1846, p. 586 etc.

Derselbe ebendaselbst, p. 699 etc. über die Wiederherstellung der Stadt Pozzuoli.

einer grossen Schlafmütze aus, in dessen Magen jeder Stoss des Schiffes den entschiedendsten Widerspruch fand. Es war nicht mehr zum Aushalten, ich sezte mein Diner auf dem Verdecke im heftigsten Regen fort, denn — da unten war es fürchterlich. Gleiches Schicksal mit mir theilten zwei deutsche Landsleute: Kaufmann Ott aus Livorno und Marxen aus Hamburg, welche beide eine Erholungsreise nach Sizilien machten und in welch Lezterem ich ganz unvermuthet einen alten Bekannten aus Gastein wieder fand, der dort einst die Bäder besuchte, während ich in der Nähe als Bergverwalter angestellt war. Nicht mehr allein, gewannen wir der Sache bald die komische Seite ab. Am Morgen des

25. Oktober lag Siziliens Küste vor unsern Augen. Hohe, schön geformte Berge, aber kahl. Zwischen dem Kap Zafferano, dem Monte Cuccio und Monte Pellegrino entwickelte sich nach und nach Palermo mit seiner entzückend schönen Umgebung. Hoch auf der Kuppe des Pellegrino glänzt die bekannte Kirche der heiligen Rosalia in den ersten Strahlen der südlich leuchtenden Sonne, weit im Hintergrunde Monreale auf schwunghaft gezeichneten Bergrücken. Je näher wir rückten, desto schöner wurde das Bild, an Grösse des Gesammteindruckes dem von Neapel und Konstantinopel zwar zurückstehend, an malerischen Detailschönheiten aber unerreichbar.

Es war schon Mittag, als wir im Hafen von Palermo einliefen. Die Ausschiffung glich einer förmlichen Enterung. In einem Augenblicke war das Dampfschiff voll sizilianischer Lazaroni, die ihre Dienste nicht blos anboten, sondern im modernen Wege von Sturmpetitionen durchzusetzen suchten. An den Schiffswänden kletterte das Gesindel empor, die Schiffstreppe wurde zerrissen, das Schiff legte sich auf die eine Seite, Koffer wurden herumgeworfen, man kämpfte um sie, einer fiel gar in's Meer, gelärmt und geschrie'n wurde zum toll werden — und doch war alles nur eine Manifestation der Bereitwilligkeit, daher auch der Kapitän schweigend der Szene zusah.

2) Reisen in Sizilien. Palermo. Messina. Taormina. Katania. Der Aetna. Valle di Bove. Die Cyklopen. Syrakus. Noto. Falconara. Die Solfaren bei Castro Giovanni. Licata. Girgenti. Die Tempel. Caltanisseta. Palermo. Messina. Rückkehr nach Neapel.

Am 25. Oktober 1839. Palermo, die europäische Stadt, umgeben von tropischer Pracht und Pflanzenfülle, theilt zum Theile mit Konstantinopel eine Eigenschaft. Wie man nämlich das Innere betritt reisst der schöne Wahn entzwei. Horden von Bettlern und schmutzigen Lazaroni, enge unreine Strassen, an den Fenstern die zum Trocknen ausgehängte Wäsche verletzten das Auge des an derlei Gegenstände nicht gewöhnten Reisenden. — Selbst die an und für sich schönen Hauptgassen: Toledo, Cassaro und Macqueda, die, sich rechtwinkelig durchschneidend, Palermo in vier fast gleiche Theile theilen, sind von diesen Uebelständen nicht frei. Nur am Anblicke einzelner Prachtgebäude, unter denen die herrliche Kathedrale aus dem 12. Jahrhundert voran steht, erholt sich der Blick und vollends versöhnt wird man mit dem Schmutze, dem Elende und der ekelhaften Trockenanstalt im Innern der Stadt, wenn man die sogenannte Marina, den Quai entlang der Meeresküste zwischen Castello à Mare und Forte St. Erasmo, vielleicht eine der schönsten Promenaden der Welt, betritt.

Unter des k. preuss. Konsuls Wedekind freundlicher Anleitung sah ich im Fluge das Schönste, was Palermo darbietet und wohin fast ausschliesslich seine prachtvolle Umgebung gehört. Seit meinen Reisen in den Gebirgen Klein-Asiens und an den grossen Strömen im Innern von Afrika hatte ich keine solche Vegetationsfülle mehr gesehen als in den Gärten von Palermo. Hier unter Siziliens glücklichem Himmel gedeiht Alles; europäische Gemüse und Früchte neben Palmen und Bananen. Die Pflanzen der Tropen stehen hier im Freien, nicht minder schön und kräftig als im heissen Vaterlande. Und doch, überall wo man hinblickt Verarmung, Elend und Volksverdummung, herbeigeführt durch das heillose (später aufgehobene) bekannte Schwefelmonopol, wodurch der Erwerb des Volkes auf den dritten Theil gegen

früher herabgesezt wurde, durch unmässige Abgaben, schmachvollen, unmächtigen Polizeidruck und Legionen von Pfaffen. Die Demoralisation des Volkes war allgemein; noch vor einem Jahre wurde man bei hellem Tage auf der Marina beraubt oder geradezu durch die Räuber von der Promenade weg als Geisel abgeführt. Zur Zeit meiner Anwesenheit herrschte zwar, abgerechnet einzelne Mordthaten, zum Theile mitten in den Strassen von Palermo verübt, eine gewisse Ruhe auf der Insel; sie war aber der einem Gewitter vorgehenden, unheimlichen Schwüle gleich; allgemein sprach sich Hass und Verachtung gegen die neapolitanische Regierung und deren Organe aus und die Vorzeichen des Strebens, sich von der verhassten Herrschaft frei zu machen, waren schon damals unverkennbar.

In geognostischer Beziehung gewährt die nächste Umgebung von Palermo wenig Abwechslung. Die höheren Berge, welche die weite Bucht umschliessen, gehören dem Apenninenkalke (der alten Kreide) an, während die Küstenebene aus Tertiärbildungen und Meeresalluvien besteht.

Am 26. Oktober Abends 8 Uhr verliess ich mit demselben Dampfschiffe, mit welchem ich gekommen war, Palermo, um mich nach Messina zu begeben und von dort meine Reise durch die Insel anzutreten.

Früh am nächsten Morgen standen wir bei Capo d'Orlando, wo der Vapor Passagiere aufzunehmen hatte. Das Meer ging sehr hoch und einer Barke mit einer hübschen jungen Dame fehlte wenig, dass sie unter den Dampfer gerieth. Schon war das zerbrechliche Fahrzeug dem Umschlagen nahe, die Angst der Schiffsleute durchlief jammernd den ganzen Heiligenkalender, ohne jedoch zu arbeiten; die schöne Frau fiel in Ohnmacht und, wären wir nicht schnell zur Hand gewesen, das nasse Grab wäre ihr Loos geworden. Die sehr gebirgige Küste ist gut bebaut; alte Burgen zieren die Kuppen der interessanten Bergformen. Um Mittag hatten wir die liparischen Inseln ganz nahe zur Linken und deutlich sahen wir die Rauchsäule des Stromboli *. Um 2 Uhr Nachmittags liefen

* Friedr. Hoffmann, über die geognostische Beschaffenheit der liparischen Inseln. Leipzig 1832.

wir in den Faro von Messina ein, nächst dem Bosphorus gewiss eine der schönsten Meerengen der Welt.

Scylla und Charybdis haben längst ihre Schrecken verloren und die Barken der betriebsamen Messinesen gleiten mit vollen Segeln durch sie hin. An ersterem Orte, der uns zur Linken an der Küste Kalabriens blieb, sind es Felsen und heftige Strömungen, welche die Schiffersabel hervorriefen; an lezterem Orte hingegen, an der Charybdis, welche sich beim Leuchtthurme auf Capo Peloro befindet, ist das Meer fortan in einer wallenden Bewegung, als wenn es koche. Wirklich interessant sind die sogenannten Fili (die Fäden). Gleich dem Eripos zwischen Euböa und dem Festlande von Griechenland * hat nämlich auch der Faro zwischen Kalabrien und Sizilien, wie sehr viele andere Meerengen, eine periodische Strömung und Gegenströmung, je nach dem Wechsel der Fluth und Ebbe des Meeres. In dieser Strömung, die wechselweise aus Nord in Süd und umgekehrt ihre Richtung behauptet, sieht man Wasserstreifen (Fili), die gleichzeitig gerade in der entgegengesezten Richtung sich bewegen. Offenbar beruht die auffallende Erscheinung rein nur in lokalen Gestaltungsverhältnissen des Meeresbodens und der Küste, nähere Untersuchungen hierüber sind mir aber nicht bekannt.

Bald nach unserem Eintritte in den herrlichen Faro fiel der Anker im Hafen von Messina, die schönste Stadt Siziliens, schön von Aussen durch ihre himmlische Lage und schön von Innen durch die weiten, geraden, reinen, ausgezeichnet gut gepflasterten Strassen und die fast durchgehends hübschen, zum Theile schönen Gebäude.

Bestens addressirt und herzlich aufgenommen verlebte ich in Messina ein paar sehr angenehme Tage. In den Schweizerhäusern Jaeger und Gonzenbach bildete sich eine mir sehr erwünschte Reisegesellschaft aus dem alten Junker Gonzenbach, der mit seinen beiden Töchtern aus St. Gallen auf Besuch hierher gekommen war, und deren jüngerem Bruder, welcher ich mich um so freudiger anschloss, da unser gemeinschaftliches Reiseziel der Gipfel des Aetna war.

Gleich der Küste bei Palermo ist auch jene bei Messina

* Vorne S. 62 etc.

tertiär, die zunächst liegenden Berge hingegen gehören insgesammt und zwar vom Kapo Rasocolmo (nördlichstes Vorgebirge der Insel) südlich bis zum Kapo Scaletta der Formation des Granit-, Gneiss- und Glimmerschiefers an, ähnlich jener im gegenüber liegenden Kalabrien und so wie dort Erze führend. Die Erze erscheinen meist auf Gängen und bestehen in silberhaltigem Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies, Blende, Jamesonit, Bournonit, Eisenspath, Brauneisenstein, Fahlerz u. s. w Paillette weist sizilianischer Seite 15 solcher Lagerstätten nach, auf deren einigen Bergbau umging und zum Theile noch umgeht *. Besondere Aufmerksamkeit erregte zur Zeit meiner Anwesenheit die Auffindung fossiler Kohle sowohl in der unmittelbaren Nähe von Messina, als auch an der gegenüber liegenden Küste von Kalabrien. Der k. bairische, zugleich k. griechische Konsul Kilian zu Messina, der sich für diesen, der Dampfschifffarth und des Holzmangels auf Sizilien wegen, allerdings sehr wichtigen Fund besonders interessirte, zeigte mir mehrere Stücke dieser Kohle vor. Es ist eine schöne, obwohl etwas kiesige Glanzkohle, ähnlich der Kohle des Libanon. Dem Lagerungsverhältnisse nach ist sie offenbar tertiär, was jedoch die Ausmittlung ihrer Mäch-

* Paillette. Erzlagerstätte in Calabrien und im nördlichen Sizilien. Ann des Min. d. II, 629 etc. Leonh. Jahrb. 1844, 372 etc.

Ueber die geognostischen und paläontologischen Verhältnisse Siziliens sehe man übrigens:

Fr. Hoffmann, Geognostische Beobachtungen auf einer Reise durch Italien und Sizilien, den Inhalt des 13. Bandes von Karsten Archiv, Jahrgang 1839 bildend. Diese für die geognostische Erkenntniss Siziliens höchst wichtige Arbeit ist von einer sehr vollständigen geognostischen Karte der Insel begleitet.

Philippi, Enumeratio molluscorum Siziliae cum viventium, tum in tellure tertiaria fossilium, quae in itinere suo observavit. Der I. Theil dieses Werkes erschien zu Berlin 1836, der II. zu Halle 1844.

Ferner: Memoires pour servir a l'histoire naturelle de la Sicile. Par M. C. Maravigna. Paris 1838.

Ein bis zum Jahre 1834 reichendes und sehr umfassendes Verzeichniss der Literatur Siziliens im Allgemeinen findet sich in (Dr. Parthey's) „Wanderungen durch Sizilien und die Levante". Berlin 1834, I. Theil, pg. 411—453.

Constant Prevost, Hauptdurchschnitt von Sizilien Im Bulletin de la Société géologique de France. Tom. II.

tigkeit und ihres Anhaltens anbelangt, so muss ich die bisherigen Untersuchungen als ganz unzulänglich erkennen, indem man die Schurfschächte auf die in das Gebirge einfallende Kohle sämmtlich zu nahe dem Ausgehenden am Tage niederbrachte.

Am 31. Oktober. Kurz vor Taormina, auf der Strasse von Messina nach Catania, sieht man über das mit Gärten, mit Reben und Orangen bedeckte Hügelland plötzlich den Aetna sich erheben. Ausser der Ansicht des Meers von der Höhe bei Optschina herab, habe ich nicht bald einen überraschendern Anblick genossen. Vollends in unvergesslicher Pracht aber entwickelt sich das Bild, wohl eines der schönsten der Erde, oben auf der Kuppe des Vorgebirges St. Andréa, auf dem noch in Trümmern herrlichen, alten Theater von Taormina.

Vor sich das unbegränzte Meer, zur Linken die grauen, nakten Felskuppen Calabriens, zu den Füssen ein weit ausgedehnter Garten, prangend in der üppigsten Fülle des Südens und darüber hin zur Rechten hoch emporragend der alte Feuerriese, sein mit blendendem Schnee bedecktes Haupt über 10,000 Fuss erhebend. Gleich einer Pinie im gigantischen Maasstabe stieg auf seiner Kuppe die schwarzgraue Rauchsäule himmelhoch in das strahlende Blau der Luft empor. Vor einer solchen Grösse der Natur beugen sich fast unwillkührlich die Kniee und könnte ich frei meinen Wohnplatz wählen — nirgend anderswo als auf Taormina! Die Anlage des Theaters gibt wieder einen Beweis, welche Poesie die Alten bei der Wahl der Plätze für ihre öffentlichen Anstalten beseelte. Im Mangel dieses Geistes liegt das Geheimniss unseres bezüglichen niederen Standpunktes und ich möchte sagen auch unserer politischen Unreife; denn worauf stüzte sich jener hohe Schwung im Kunst- und Staatsleben? — auf die unbedingte Achtung vor Allem, was Geist und Herz heiligt — und daher auch vor dem sich selbst gegebenen Gesetze. Nicht lange sollten wir uns ungestört dieses Hochgenusses freuen, denn auf bescheidenem Eselein trabte ein betrunkener Geistlicher heran, angethan mit dreieckigem Hute, schwarzen Unaussprechlichen und einem isabellfarbenen Fracke, vor Jahren einem Engländ-

der abgebettelt, eine trübe Erscheinung, die uns mit grober Hand in das neunzehnte Jahrhundert Siziliens versezte und gewaltig mit der Natur kontrastirte, die uns umgab.

Ueber Giardini und Jace reale trafen wir spät in der Nacht in Catania ein.

Am 1. November 1839. Von Messina bis Taormina beobachtete ich, insoweit es die Schnelle der Reise zuliess, nur dichten grauen Kalkstein, wechsellagernd mit bunten Thonschiefern. Die mit diesen Schiefern vorkommenden Grauwackenkonglomerate dürften die relative Stellung dieser Formation mit Bestimmtheit bezeichnen und sie vor Verwechslung mit ähnlichen Gebilden aus der Reihe des apenninischen Macigno bewahren, eine Verwechslung, die um so leichter wäre, als man kurz vor Taormina auf Sandsteinablagerungen stösst, welche offenbar dem Apenninensandsteine ganz parallel stehen. Der Rücken von Taormina besteht aus Kalkstein der Jurazeit. Sein isolirtes Erscheinen hat unstreitig etwas räthselhaftes, doch die zahlreichen und wohl untersuchten Versteinerungen, welche einzelne Bänke desselben charakterisiren, dürften über seine Identität als Jurabildung kaum einen Zweifel zulassen *. Südlich von Taormina betritt man neuerdings die Grauwackenformation und das Gebiet des Apenninen-Sandsteines, bald darauf aber erscheinen die Lavaströme des Aetna und mit ihnen beginnt das Bereich dieses Riesenvulkans.

Catania, der vulkanische Boden, raucht in Gelehrsamkeit. Im Verhältnisse zu ihrer Grösse dürfte die Stadt durch ihre Bildungsanstalten, durch die Menge literarischer Notabilitäten, welche hier und in der Umgebung ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben, eine der ersten Italiens seyn. Die Nähe des gewaltigen Vulkans, die tropische Pracht der Vegetation, der südliche Himmel haben den Geist vorzüglich auf das Studium der Natur und der Kunst hingewiesen. Catania hat

* Descrizione geognostica della costa meridionale del Valle di Messina. Carlo Gemmellaro. Catania 1831.

Derselbe: sopra il terreno giurassico di Sicilia. Memoria prima: sul terreno giurassico di Tauromina. Catania 1836. Im kürzesten Auszuge in Leonhard's Jahrbuche 1836, p. 200.

seine Universität, seine Akademie (die accademia gioenia), mehrere Museen und Bibliotheken. Die Weihe der Tiefe mangelt zwar, wie überhaupt im Allgemeinen den wissenschaftlichen Anstalten in Italien, so auch hier denselben und ihren Priestern. Lezteren aber ist viel Ernst in ihrem Streben und ihre weltbekannte Gefälligkeit und Liebenswürdigkeit macht sie dem Reisenden unvergesslich. Ich brauche da nur den Namen Gemellaro zu nennen, dem gewiss Jeder dankbar verpflichtet ist, der dem Aetna nahe kam.

Catania ist eine schöne Stadt, mit geraden, breiten, reinen Gassen, unter welchen sich vorzüglich die Aetnea durch den prachtvollen Anblick des Vulkans auszeichnet, der ihren fernen Hintergrund bildet. Die Benediktinerabtei bildet unter den Gebäuden die Zierde der Stadt. Dicht vor der Gartenmauer derselben blieb im Jahr 1669 der kolossale Lavastrom stehen, der Tod und Verderben über Catania brachte.

Der Kegel des Aetna war bereits tief mit Schnee bedeckt. Von allen Seiten rieth man mir daher von der Besteigung des Berges zu dieser Jahreszeit ab, stellte mir das Unternehmen als einen reinen Wahnsinn dar und erklärte das Gelingen geradezu für unmöglich. Da ich jedoch als Sohn der Alpen wohl wissen musste, wie gut sich's auf solchen Höhen und in den frühesten Morgenstunden auf dem Schnee geht, der am Tage von der Sonne erweicht, während der Nacht ganz fest wird, da ich ferner die Furcht der Südländer vor Schnee bereits kannte, ich aber das Gehen auf harten, wenn auch steilen Schneeflächen, dem auf scharfen Lavablöcken weit vorzog, so blieb ich fest bei meinem Vorsatze und beredete auch die Familie Gonzenbach die Tour mitzumachen.

Am 2. November fuhren wir zeitlich am Morgen * nach Nicolosi, am Fusse des Berges. Der alte Don Mario

* Jedem, der mit Genuss den Aetna besteigen will, rathe ich, diess nicht nach Manier unpraktischer Touristen in einem Athem zu thun, sondern am ersten Tage über Nicolosi nur bis zur Casa inglese zu gehen, dort zu übernachten und erst am nächsten Morgen, vor Sonnenaufgang den Gipfel zu ersteigen. Man thut dies mit frischen Kräften, folglich mit frischen Sinnen, während ein ermüdeter Körper zu nichts taugt, am wenigsten zu einer gesunden Naturanschauung.

Gemellaro, il filio del Aetna, berühmt durch seine den Reisenden erwiesenen zahllosen Gefälligkeiten, war leider seit Kurzem todt, doch war dessen liebenswürdige Persönlichkeit ganz auf seinen jüngern Bruder Don Giuseppe übergegangen, den ich sogleich besuchte, um mich vor Besteigung des Vulkans in seiner in lokaler Beziehung viel Interessantes enthaltenden Mineraliensammlung umzusehen. Damals befand sich auch, um Sizilien und insbesondere den Aetna gründlich und vom neuesten Standpunkte der Wissenschaft aus zu studiren, schon seit geraumer Zeit Sartorius v. Waltershausen aus Göttingen zu Catania. Seit meinem Aufenthalte in Gastein mit diesem unternehmenden Gelehrten persönlich bekannt und befreundet, that es mir leid ihn gerade in dem Augenblicke von Catania auf dem Lande abwesend zu wissen, wo mir sein reicher Schatz an Kenntnissen und Erfahrungen bezüglich des Terrains, das ich nun betrat, so erwünscht gekommen wäre. Mehrere Jahre waren seit unserem Beisammenseyn in den süddeutschen Hochalpen verflossen und mit Sehnsucht erwartete ich zu Nikolosi die Ankunft des Freundes, den ich von meiner Anwesenheit in Catania und von meiner Absicht den Aetna zu besteigen in Kenntniss setzen liess. Doch, als vergebens ein paar Stunden verflossen waren, bestiegen wir unsere Maulthiere und traten den 7 Stunden langen Weg zur Casa inglese an. Der alte Junker Gonzenbach, den Strapazen eines so langen Rittes nicht mehr gewachsen, blieb in Nikolosi zurück, die beiden jungen Schweizerinnen aber liessen sich durch nichts abschrecken, sondern blieben mit ihrem Bruder der kleinen Karawane treu.

Von Nicolosi (2141 Paris. Fuss Meereshöhe *) bis zur Casa de la neve oder del Bosco (4961 Par. Fuss), wo wir ein bischen ausruhten, sind die sanften Gehänge des Vulkans sparsam mit Eichen bedeckt und der Weg ist sehr gut. Von dieser Hütte an erheben sich aber die Gehänge steiler, der Weg führt über das nackte, scharfe Gestein der Lavaströme und

* Nach den barometrischen Messungen des Sartorius v. Waltershausen.

Ein umfangreiches Verzeichniss von Höhenmessungen in Sizilien s. m. in Karstens Archiv, Jahrg. 1839, p. 710 etc.

wird somit bedeutend schlechter. Dieses fühlten unsere armen Maulthiere nur zu sehr, denn sie wurden endlich so matt, dass sie häufig unter uns zusammenstürzten und wir Männer es vorzogen, den Weg lieber zu Fusse fortzusetzen. Die Nacht brach an als wir auf dem neugefallenen Schnee anlangten, auf dem aber, fest und hart durch den schneidend kalten Wind, recht gut zu gehen war. Lebhaft erinnerte mich diese Scene an meine heimathlichen Berge und wäre der Wind nicht gar so eisig gewesen, es hätte mir recht gemüthlich wohl seyn können, so aber war ich wirklich froh, als wir endlich am Fusse des vulkanischen Kegels, in 8990 Paris. Fuss Meereshöhe, ganz umgeben von Schneefeldern und wild gezackten, schwarzen Lavamassen, die Casa inglese oder di Gemellaro in tiefer Nacht erreichten.

Wir trafen daselbst Gesellschaft, aber eine schweigsame, nämlich einen einzelnen Engländer, der Geognosie trieb und von dem ich erst beim Eremiten auf dem Vesuv, wo wir uns wieder trafen, erfuhr, dass er auch sprechen könne.

Die Casa inglese, durch deren Erbauung allein der edle Mario der den Aetna besteigenden Menschheit einen unbezahlbaren Liebesdienst erwies, ist eine Alpenhütte und besteht aus zwei Kammern mit einer gemeinsamen Küche, zugleich Vorzimmer. Der stumme Engländer bezog den linken Flügel, wir den rechten. Bald flackerte das trauliche Feuer, der Punschnapf brachte Leben in die erstarrte Gesellschaft, an Stoff zum Lachen mangelte es auch nicht und doch gehörte diese Nacht nicht zu den freundlichsten, denn der Wind, der durch alle Ritzen pfiff, war zu schneidend und der Rauch des feuchten Holzes beizte die Augen ärger als in einer Lappländerhütte.

Am 3. November. Mit dem ersten Tagesgrauen trat ich vor die Hütte, theils um nach Hochländers Sitte das Wetter zu schauen, theils um den beissenden Qualm unseres Salon durch frische Alpenmorgenluft niederzuschlagen. Da stand vor mir, dicht vermummt und gegen Frost verwahrt, mein Freund Waltershausen, der mit seinem Gefährten Peters in der Nacht von Nicolosi heraufgeritten war. Die Freude des Wiedersehens auf der Höhe des Aetna war gewiss die herz-

lichste. Wir beschlossen, nach einem tüchtigen Frühstück versteht sich, den Gipfel sogleich zu besteigen, was für einen gewohnten Steiger von der Casa inglese aus als eine Lustpartie in einer Stunde abgethan ist, dann noch ein paar Tage auf dem Aetna uns in geognostischer Beziehung umzusehen und zusammen durch das so höchst interessante Valle del Bove, über Zaffrana und Nicolosi nach Catania zurückzukehren.

Der Weg von der Casa inglese bis hinauf zur Spitze des Riesenkegels, d. h. bis hinauf zum Kraterrande, führte über Lava, Schlacke, vulkanische Asche und zum grossen Theile über Schnee, der ganz, wie ich vorausgesehen habe, in dieser frühen Morgenstunde fest und hart, folglich so gut zu gehen war, dass selbst die Damen die ganze Strecke mit Leichtigkeit zurücklegten und nur einige von der Gesellschaft in der Nähe des Gipfels (10166 P. Fuss über dem Meere)* leichte, doch stets schnell vorübergehende Uebelkeiten anwandelten. Die Lava der Eruption des verflossenen Jahres (1838) war noch warm und dampfte.

So standen wir denn auf dem Gipfel des Aetna, am Rande des Kraters und während wir über den Grat desselben noch den höchsten Punkt hinanstiegen, hatten wir zur Linken den rauchenden, furchtbaren Schlund mit schwindelnder Tiefe, während zur Rechten das Auge weithin über Siziliens herrliches Land erst dort sein Ziel fand, wo Himmel und Meer sich berühren. Es war ein unvergesslicher Moment, ein Blatt im bewegten Leben, auf das der Wanderer noch im Tode mit Entzücken hinblickt. Mit feurigem Marsala brachten wir dem grossen Vaterlande und unsern fernen Lieben so manches donnernde Hoch, und feierten auf unserem höchst poetischen Standpunkte zugleich einen Abschied, indem Gonzenbach und Lindauer, mein Reisegefährte von Athen aus, ihre Rückreise antraten, ich aber mit Waltershausen auf dem Aetna zurückblieb und nun ihm und der Wissenschaft angehörte.

* Nach Borman 10213 P. Fuss — In der Casa inglese sott das Wasser bei 73° Reaum. und mein Puls, stets voll und rasch, machte daselbst am Morgen, nach gepflogener Ruhe, in einer Zeitminute 120 Schläge.

Der Krater des Aetna, eine aus Ost in West gestreckte Ellipse, hat beiläufig 1 Stunde im Umfange und ist von der höchsten Spitze an gerechnet, welche am südwestlichen Theile des Randes liegt, ungefähr 800 Fuss tief. Das Tiefste des Schlundes war mit Schnee erfüllt. Die Felswände, welche den Rand des Kraters bilden, fallen senkrecht in denselben ab und nur an der östlichen Seite war es zur Zeit meiner Anwesenheit möglich über ein steiles Aschengehänge in das Tiefste zu gelangen.

Der Rand des Kraters und dessen ganze Form waren seit der lezten Eruption bedeutenden Veränderungen unterworfen. Es erhoben sich am Umfange zwei hohe Kegel, von denen der südwestliche, der höchste Punkt des Aetna, eine gerundete, kuppelartige Form besizt, während der nordöstliche eine scharfe, überhängende, bereits dem Einsturze nahe Spitze bildet. Die steilen, grösstentheils ganz senkrechten Kraterwände sind durch tiefe, enge Spalten in den wunderlichsten Gruppirungen zerrissen. Mehrere dieser Klüfte enthalten Fumarolen; sie dampften sehr stark und es stieg aus ihnen ein dichter, weisser, stark nach schwefliger Säure riechender Rauch empor. Im Uebrigen verhielt sich jedoch zu meinem grössten Leidwesen der alte Aetna ganz ruhig.

Eine Nachmittagstour von der Casa inglese aus zum Torre del Filosofo (9026 Par. Fuss M. H.) und von dort in den obersten Theil des Valle del Bove, wobei wir mehrere kolossale Lavaströme passirten, bezahlten wir mit unsern Schuhen und Kleidern, denn die verschiedenen Zacken, Haken, Spitzen etc. der Lavablöcke lassen, bezüglich des Angriffes auf alle Bekleidung die stacheligen Schlingpflanzen eines tropischen Urwaldes weit zurück. Schon auf unserem Hinwege zum Torre del Filosofo bemerkten wir, dass der Krater viel stärker rauche, als am Morgen, und als wir zurück kehrten, stiegen bereits aus ihm dichte, massenhafte Rauchwolken auf, ein Zeichen, dass wir sehr bald einen Wechsel der Witterung zu erwarten hatten. Wir machten es uns in der Hütte bequem, der stumme Engländer war fort Doch wir mochten kaum ein paar Stündchen ganz gemüthlich am Feuer geplau-

dert haben, als schon gewaltiger Sturm an die festverschlossenen Fensterläden schlug und

am 4. November Morgens hatten wir Schneegestöber von solcher Stärke, dass wir bei der vorgerückten Jahreszeit ernstlich befürchten mussten eingeschneit, d. h. von aller Kommunikation mit dem Lande zu unsern Füssen abgeschnitten zu werden — ein Ereigniss, worauf unsere Küche und Keller keineswegs eingerichtet waren. Nach kurzem Kriegsrathe bliesen wir daher zum Aufbruche und sagten dem Aetna Lebe wohl! —

Im dichtesten Schneegestöber stiegen wir dreie, Waltershausen, Peters und ich, mit unserem Führer Antonio und einem Träger, am Torre del Filosofo auf einem ziemlich schlechten Steige in das Valle del Bove hinab — schlecht desshalb, weil wir hiebei 4 Stunden lang über die über jede Vorstellung zerrissene, scharfe Lava verschiedener Eruptionen hinabklettern mussten, was besonders auf steilen Gehängen keine angenehme Aufgabe ist und wohl meistens mit einer gänzlichen Zerstörung der Fussbedeckung endet. Auf diesem Wege besuchten wir nun zuerst die Felswände ober Giannicola, bestiegen sodann den noch heissen und rauchenden Monte Simone (Eruption von 1811), besahen uns die Wände und Gänge der Concazze und verfolgten das Valle del Bove, wobei wir auch zu jener Stelle gelangten, an der sich ein paar Lavaströme, jeder so breit wie der Rhein bei Schaffhausen, bei 300 Fuss hoch herab in die Tiefe stürzten. Welch' einen über jede Vorstellung erhabenen Anblick müssen diese Feuerfälle zur Nachtzeit dargeboten haben!

Wir befanden uns noch im Valle del Bove als die Nacht anbrach und es bald so finster wurde, dass wir uns auf dem schlechten Wege nur mit grösster Anstrengung forthelfen konnten. Endlich gelangten wir zu einem einzeln stehenden Bauernhause, wo man uns eine Laterne gab. Es war schon nahe an Mitternacht, als wir ohne Schuhe, mit zerrissenen Kleidern und in der Wirklichkeit zum Umfallen müde, Zaffarana erreichten und in einem Privathause die trefflichste Aufnahme fanden.

Bei abscheulichem Regenwetter ritten wir am 5. November über Nicolosi nach Catania zurück.

Der Aetna, ein kolossaler Vulkan, gegen den der Vesuv nur als ein ganz kleiner Zwerg erscheint, erfordert zur Auffassung seiner so höchst interessanten Details ein Jahre langes Studium. Waltershausen hat sich dieser Aufgabe mit glänzendem Erfolge unterzogen * und ich schwelgte so zu sagen während den Tagen unseres Beisammenseyns in der Fülle seiner Erfahrungen.

Von Catania bis Nicolosi wandert man theils über Lavaströme, theils über schwarzen Lavasand, welchen die Monti rossi ausgeworfen haben. Der Centralstock des Vulkans, der eigentliche Aetna, ist von nahe an 200 kleineren Vulkanen umgeben. Es sind Eruptionskegel, meistens mit eigenen Krateren, welche ihr Daseyn rein nur lokalen Seitenausbrüchen des Hauptvulkans verdanken, welche ihre Lavaströme weit über die fruchtbare Ebene hin, zum Theile bis ans Meer aussendeten und in ihrer Gesammtheit ein ganzes System kleinerer Vulkane um den grossen herum darstellen, aus welchem Systeme bei näherer Beschauung das Prinzip der Spaltenwirkung (Reihenvulkane) ganz unverkennbar hervortritt. Interessant ist es, dass jeder dieser jungen Aetnas nur eine einzige, historisch nachweisbare Eruption zählt, nämlich die, der er sein Daseyn verdankt. Spätere Ausbrüche eines solchen Eruptionskegels sind bei keinem derselben bekannt, wohl aber erfolgten solche, neue Kegel bildend, in der unmittelbaren Nähe der ältern. Unter die merkwürdigsten und höchsten (2911 P. Fuss) dieser peripherischen Eruptionskegel des alten Aetna gehören die Monti rossi bei Nicolosi. Nördlich von dem Monti rossi, an deren Fusse, bildeten sich bei dem Ausbruche 1669, dessen Lavaströme Catania erreichten und bis zum Meere vordrangen, vier kleinere Auswurfskegel, von denen einer in seinem Krater den Zugang zu der höchst interessanten grotta delle colombe enthält. Es ist diess ein Kanal,

* Als Resultat seiner Forschungen sind bisher erschienen:
Der Atlas vom Aetna. Herausgegeben mit Beihülfe der Herren Saverio Cavallari, C. F. Peters und C. Roos. 1.—3. Lieferung. Roy.-Fol. Göttingen.

der steil nach abwärts, bald weit und hoch, bald enge, bald senkrecht mit treppenartigen hohen Absätzen, tief unter die Basis der Monti rossi führt und sich endlich so verengt, dass man nicht weiter vordringen kann. Zweifelsohne stieg durch diesen Kanal, von dem Waltershausen eine genaue Zeichnung verfertigte, die Lava empor, und seinen Vorsatz, vor Ort zur weitern Verfolgung des Kanals arbeiten zu lassen, kann die Wissenschaft, wenn er ihn zur Ausführung brachte, gewiss nur dankbar anerkennen.

Dicht hinter Nicolosi beginnen die Seitenkegel des Aetna in vermehrter Anzahl aufzutreten und man wandert nun bis zum Hauptkrater über neue Lavaströme von riesenhafter Masse und über Ablagerungen vulkanischer Tuffe

Die Lava des Aetna lässt sich, geognostisch betrachtet*, in zwei Hauptklassen theilen: in die alte Lava, das sogenannte Grundgestein des Aetna und in neue Lava, jene, wie sie der Vulkan noch heutzutage liefert. Erstere, die alte Lava nämlich, aus einer Periode der vulkanischen Wirksamkeit abstammend, deren Ende weit über alle historischen Daten zurück hinausfällt, besteht aus einer Grundmasse von Labradorfeldspath mit Krystallen von Augit, Olivin, Zeolit, gemeinem Feldspath und, doch selten, glasigem Feldspath u. s. w. Bei dem vorherrschenden Vorkommen des Augites könnte man dieses alte Aetnagestein: augitischen Labradorfels, Pyroxenit u. s. w. nennen, ich ziehe jedoch die Lokalisation vor und nenne es der Kürze wegen, d. h. nur im Nachstehenden, schlechtweg das Grundgestein des Aetna. Dieses Grundgestein zeigt im Ganzen in seinen Formen wenig Abänderungen, nur neigt es sich hie und da zu Uebergängen in Diorit und Basalt, ohne dass ich mich jedoch erinnere, wirklichen Basalt oder Diorit am Aetna gesehen zu haben. Die zweite Lavabildung, die

* Vom geognostischen Standpunkte aus angesehen sind nämlich auch Basalte, manche Trachyte und dergleichen vulkanische Gesteine, welche den Charakter einstiger Geschmolzenseyns unverkennbar an sich tragen und in der Art ihres Auftretens Verhältnisse wahrnehmen lassen, gleich denen, die wir an der Lava der heute thätigen Vulkane sehen, nichts anderes als Laven, aber solche einer längst erloschenen vulkanischen Wirksamkeit.

neue Lava, ist das neuerdings geschmolzene Grundgestein, das Resultat der jezt noch thätigen vulkanischen Wirksamkeit. In der neuen Lava ist das Gemenge der Aggregattheile, bedingt durch die erneuerte Umschmelzung, ein viel innigeres, doch trägt auch sie häufig ein porphyrartiges Ansehen an sich, welches sich besonders an der in Verwitterung begriffenen Gesteinsoberfläche wahrnehmen lässt. Die oberste Lage der neuen Lava bildet eine schwammige, ganz poröse, äusserst scharf anzufühlende Masse, das Resultat des schaumigen Ausstosses der geschmolzenen Masse und der fortdauernden Einwirkung der Atmosphäre.

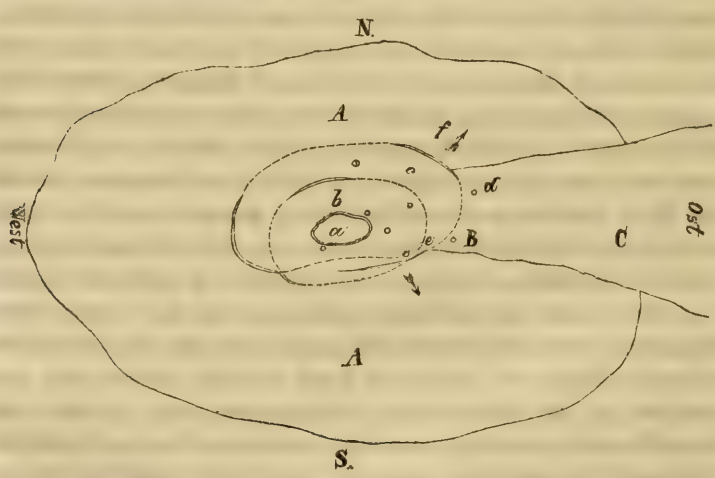
Das sogenannte Grundgestein des Aetna, der augitische Labradorfels, ist aus der Umwandlung älterer Felsgebilde auf vulkanischem Wege damals hervorgegangen, als der Herd des Vulkans noch in unmittelbarer Berührung mit diesen tiefsten Ablagerungen, dem eigentlichen Grundgesteine, stand und ich glaube als solches die Schiefer- und Grauwacken-Gesteine mit ihren untergeordneten Kalklagern ansehen zu dürfen, welche wir am Nordrande des Aetnastockes, bei Taormina, in mächtiger Entwicklung zu Tage gehen sehen. Dass sowohl die alte Lava als auch die neue Kalktheile enthalten, dürfte dadurch als erwiesen betrachtet werden können, weil in dem durch Hitze und schwefeligsaure Dämpfe solfarenartig zersezten Gesteine am Rande des Hauptkraters (alte und neue Lava) Gyps in grosser Menge sich findet. Mit Granit, Trachyt und ähnlichen Ablagerungen krystallinischer Gesteine scheint der Herd des Aetna nie in Verbindung gewesen zu seyn, denn unter seinen Auswürflingen vermisst man diese Felsarten ganz, während sie sich unter jenen des Vesuvs z. B. sehr oft finden.

Wenn man von der Casa inglese zu dem nur wenig höher liegenden Torre del filosofo hinangeht und von da sich in den obersten Theil des Valle del Bove wendet, wobei man den grossen, in der Nähe seines Ursprunges noch heissen und dampfenden Lavastrom von 1838, sowie noch mehrere andere kolossale Lavaströme, worunter auch die vorne erwähnten sind, welche sich über hohe Felswände in das Thal niederstürzten, passirt und zugleich Gelegenheit hat mehrere ausnehmend schön und regelmäsig geformte Kratere von Seiten-

ausbrüchen zu beobachten, deren einige, wie z. B. jener am Torre del filosofo, durch Lavaströme von oben wieder ausgefüllt wurden, so werden einem zwei wichtige Fakta klar: 1) nämlich, dass alle Seitenausbrüche des Aetna als vulkanische Spaltenwirkung zu betrachten sind und 2) dass die von Waltershausen ausgesprochene Ansicht über die älteren Formen des Hauptkraters und deren Umstaltungen sich auf vollständig genaue Anschauung gründet.

Den sprechendsten Beweis für ersteres gibt, ausser der Ueberblick über alle Seitenausbrüche des Aetna auf der Karte, die Erscheinung, dass die Auswurfskegel einer und derselben Eruption sich stets in einer gewissen Richtung aneinanderreihen, wie man besonders schön an den Kegeln des Ausbruches von 1811 sieht. Entweder treten die Eruptionen auf bereits vorhandenen Spalten ein oder die Bildung einer solchen neuen Spalte und die des Ausbruches aus ihr fallen in ein Stadium zusammen.

Was die Formenveränderungen am Hauptkrater des Aetna anbelangt, so erlaube ich mir Waltershausen's Idee durch folgende Skizze anzudeuten:



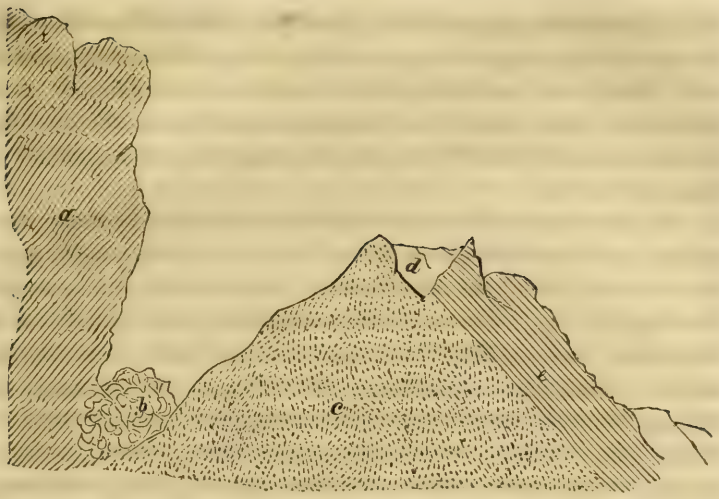
A bezeichnet das Centrale des ganzen vulkanischen Aetnastockes, a den heutigen Krater mit seinen beiden Randgipfeln. b ist der ältere Krater, dessen Rand man bei der Casa inglese

zum Theile noch ganz deutlich ausnimmt und welcher wie ein Wall um den grossen Eruptionskegel, den heutigen Aetnagipfel, sich herumzieht, der eben in diesem älteren Krater emporgestiegen ist und den heutigen Krater auf seiner Spitze trägt. (Die ganz ausgezogenen Linien bezeichnen den stehengebliebenen Theil des Kraterrandes, die punktirten den eingestürzten desselben, die Ringelchen o stellen die einzelnen kleineren Eruptionskegel und Gipfel vor, z. B. d den schönen Monte Simone) c ist der älteste unter den noch kennbaren Hauptkrateren des Aetna. Er ist ebenfalls elliptisch geformt, sein Rand ist theils stehen geblieben, theils, und zwar besonders bei B am obersten Ende des Valle del Bove C, ganz eingestürzt. Das Gestein des Kraterrandes c gehört nicht mehr der neuen Lava, sondern schon dem Grundgesteine, dem augitischen Labradorfels an. Zu dem noch heut zu Tage erhaltenen Rande dieses ältesten Kraters gehören die sogenannten Concazze bei f und die Felsparthien e oberhalb Gianicola. An beiden Lokalitäten bildet das Grundgestein, das weiter unten im Valle del Bove mit vulkanischen Tuffen wechsellagert, senkrecht abfallende Felswände. Die ganze ältere Felsbildung ist hier ausgezeichnet geschichtet und obwohl das ursprüngliche System der Aufeinanderfolge dieser Schichten mannigfaltige Störungen erlitten hat, die Gesteinslagen gebogen, gebrochen und zertrümmert wurden, so ist demungeachtet das wichtige Gesetz hierin nicht zu verkennen, dass alle Schichten sich gegen das Thal unter Winkeln von 30° bis 35° aufstellen und in der Richtung der eingezeichneten Pfeile verflächen, somit einen Beleg abgeben, der an der Emporhebung dieser Massen nicht wohl zweifeln lässt. Wahrscheinlich ist es, dass die Emporhebung dieser Massen mit dem Einsturze des alten Kraterrandes bei B zeitlich zusammen fiel, dieses Faktum vielleicht sogar bedingte und hiebei auch der oberste Theil des Valle del Bove wieder ausgefüllt wurde. Die vielen Gänge an den Felswänden der Concazze und oberhalb Gianicola können diese Ansicht nur bestätigen, denn ihre Streichungsrichtungen convergiren zu ein und demselben Centrum, nämlich zum Mittelpunkte des Aetnastockes, von dem der Impuls ausging. Das Valle del Bove selbst kann durchaus

nicht als ein alter Krater für sich betrachtet werden. Es ist ein durch lokale Erhebungen und Senkungen, durch partielle Eruptionen und Einstürze, durch Auswaschung der Regenströme und durch viele andere Einflüsse entstandenes Thal, das als eine wahre Schule für vulkanische Erscheinungen aller Art betrachtet werden muss.

Steigt man vom Torre del Filosofo über die Lavaströme hinab zu den Felsen von Giannicola, so sieht man an mehreren Stellen das Grundgestein zu Tage gehen. Theils bildet dasselbe kammartig in das Thal sich hinabziehende Rücken, hoch über die Ströme der neuen Lava emporragend, die dieselbe von allen Seiten umfloss. Diese Rücken, gleich Gangausgehenden, sind offenbar nur Reste des ältesten, am obersten Ende des Valle del Bove eingestürzten Kraterrandes. Theils bildet das Grundgestein, das hier sehr homogen, basaltähnlich, mit viel Olivin und Augit gemengt auftritt, grosse geschichtete Massen mit konzentrischschaliger Absonderung, angemessen dem Akte des Erstarrens einer grossen feuerflüssigen Masse. Das Grundgestein ist von zahllosen Gängen durchschnitten.

Von den Felsen oberhalb Giannicola uns zu der Concazze hinüber wendend, und so das Valle del Bove an seinem obersten Ende bei B quer durchschneidend, bestiegen wir zuerst den Monte Simone. Einer der vielen Seitenkegel des Aetna ist derselbe bei der Eruption im Jahre 1811 entstanden und noch nicht erloschen, denn heisse schweflige Dämpfe entsteigen fortan seinem scharfen Kraterrande. Denken wir uns den M. Simone mitten durch seinen Krater durchschnitten, so ergibt sich folgendes Bild:



a bezeichnet uns die zunächst liegende Felswand der Concazze, bestehend aus dem geschichteten Grundgesteine, wechsellagernd mit vulkanischen Tuffen. b vulkanisches Gerölle und Trümmergestein. c der M. Simone; Lava, bedeckt mit Asche. d der Krater. e die Lava der Eruption, verändert und aufgelöst durch heisse schwefligsaure Dämpfe. Auf dem Gipfel des Simone am Krater fand ich die Asche zu Tuff zusammengebacken. Die Lapilli, welche mit der Asche vorkommen, sind buntfarbig, mit starkem Schwefelanflug. Die äussere Neigung der Gehänge beträgt, wie an den meisten Seitenkegeln des Aetna, 24° bis 26°.

Die Felsmasse der Concazze, augitischer Labradorfels, wechsellagernd mit vulkanischen Tuffen, ist ausgezeichnet geschichtet und wird von einer Menge Gänge durchsezt, welche ebenfalls das Grundgestein zur Ausfüllung haben, jedoch mit dioritischen und phonolitischen Abänderungen. Die Ausgehenden dieser Gänge bilden häufig scharfgeformte, hervorstehende Kämme, welche sich an der ganzen Felswand hinauf verfolgen lassen und ein sehr verschiedenes Verflächen zeigen, im Streichen jedoch (aus 4 h. in 16 h.) zum Centrale des Aetna convergiren. Das Fallen dieser Gänge ist durchgehends sehr steil und viele stehen senkrecht, während die Schichten der Hauptfelsmasse der Concazze, zunächst am M. Simone, in 8

h. streichen und gegen ONO. unter ungefähr 30° verflächen. Solcher Gänge folgt eine grosse Anzahl parallel nach einander. Sie treten in Mächtigkeiten von 24 bis 2 Fuss auf, verursachten viele kleine Verwerfungen der Gesteinsschichten, veränderten aber das Nebengestein seiner innern Beschaffenheit nach nicht.

Weiter aussen im Valle del Bove wird der Wechsel des Tuffes mit dem Grundgesteine des Aetna noch viel ausgezeichneter, auch tritt jener stellenweise selbstständig in grosser Mächtigkeit auf. Dieser Tuff, mit Bezug auf den lokalen Herd der vulkanischen Wirkung, erscheint hier keineswegs als ein sekundäres, regenerirtes Gebilde, aus den Trümmern vulkanischer Gesteine durch später folgende Vermittlung von Meer- oder Süsswasser hervorgegangen; er spricht sich offenbar als eine primäre, vulkanische Bildung des alten Aetna aus, als das Resultat gewaltiger Wasserausbrüche, gleichzeitig mit Aschen- und Lapilliauswürfen, denen Lavaeruptionen vorgingen und nachfolgten. Es ist der älteste vulkanische Tuff, den ich kennen lernte.

Der Aetna ist so, wie er heute vor uns steht, nicht gleich Santorin fertig dem Meere entstiegen, er hat sich durch Eruptionen vom Fusse auf selbst gezeugt und alle die unbezweifelbaren Fakta von Emporhebungen, wenn auch in noch so grossem Maasstabe wie z. B. im Valle del Bove ausgesprochen, sind lokale, der Gesammterscheinung des reinen Eruptionsberges untergeordnete Momente.

Der Tuff im V. del Bove ist ockerig, thonig, von rostgelber Farbe und umschliesst eine grosse Menge der schönsten Augitkrystalle. Zusammen mit diesen Tuffen und unter denselben geognostischen Verhältnissen tritt auch ein eigenthümliches vulkanisches Trümmergestein auf, bestehend aus Lavatrümmern durch Tuffmasse verbunden.

Im untern Theile des an den wunderbarsten Felsformen überaus reichen Thales erscheinen die Gänge mächtiger, ihre Ausfüllung, besonders jene der senkrecht stehenden, zeigt sich stratenartig abgesondert; sie durchsetzen gleichförmig sowohl das Grundgestein, als die Tuffe und die soeben erwähnten Trümmergesteine. Trachytische Abänderungen des

augitischen Labradorfels sah ich nur an den untersten Theilen des Aetnagehänges *.

Am 6. November. Die Regenzeit, der sizilische Winter, rückte rasch heran und ich musste auf baldigste Fortsetzung meiner Reise denken. Unter der Führung Waltershausens durchging ich nun schnell alle Sammlungen von Bedeutung, die sich in Catania finden und unter denen ich die des Benediktinerpriors la Via, ein sehr aufgeklärter Priester, voranstelle. Reich an den schönsten Schwefel-, Analzim-, Coelestin- etc. Krystallen enthält sie auch in Bezug auf vulkanische Umwandlung der Gesteine schätzbare Belege, z. B. ganz ausgezeichnet die Umwandlung des Kalkspathes in Gyps durch schwefelsaure Dämpfe. Bemerkenswerth sind ferner die schöne Konchyliensammlung des Dr. Aradas und der botanische Garten der Benediktinerabtei unter der geschickten Hand des Padre Francesco Tornabene.

Am 8. November besuchte ich mit Waltershausen die Cyklopeneilande bei Aci Reale.

Die Umgebung von Catania bilden tertiäre Ablagerungen und darüber hin sich ergossene Lavaströme des Aetna und

* Ausser den im Verlaufe des so eben Gesagten angegebenen Meereshöhen verschiedener Punkte am Aetna theilte mir Waltershausen auch noch folgende barometrisch und mit grosser Sorgfalt bestimmte Höhen mit, als:

die Montagnuola	8261	Paris.	Fuss
Monte Zoccolaro. Gipfel. —			
Auf der Südseite des Valle del Bove	5391	„	„
Fuss des M. Zoccolaro	4438	„	„
Monte Illice	2726	„	„
Zaffarana. Dorf	1724	„	„
Catania. Observatorium meines Freundes	61	„	„

Mit Bezug auf die Geognosie des Aetna sehe man:

Carlo Gemmellaro, sulla Valle di Bove. 1835.

Elie de Beaumont, über die Struktur und den Ursprung des Aetna in den Mémoires pour servir à une description géologique de la France. Tom. IV. Paris 1838.

Cenno sull attuale eruzione dell' Aetna. Dal. C. Gemmellaro. Catania 1838.

C. Gemmellaro, sul terreno di Carcaci e di Troina (West- und Südwestseite des Aetna). Catania 1838.

seiner Seitenkegel. An den schönsten gegenseitigen Beziehungen beider Felsbildungen, besonders des tertiären plastischen Thons mit Versteinerungen, der hie und da inselartig aus der Lavadecke hervorragt, mangelt es daher nicht. Das ähnliche Verhalten sehen wir, wenn wir die Küste von Catania nordwärts gegen Aci Reale verfolgen. Auch hier haben wir Thon und thonige Mergel der Tertiärzeit und darüber hin die neue Lava des Aetna. Am Kap Mulini, südlich von Aci Reale, erscheint auf einmal Basalt als die Unterlage der tertiären Bildungen und nahe der Küste erstreckt sich eine Reihe von vier Basaltinseln, die Cyklopen, aus Ost in West, steile, kühn gebaute, schwarze Felsklippen, deren höchste zu 150 Fuss über den Meeresspiegel ansteigen dürfte. Bei zweien dieser Inseln bemerkt man, dass nur der untere Theil derselben, der Fuss der Klippe aus Basalt besteht, der obere Theil hingegen, eine haubenförmige Auflagerung bildend, den tertiären Ablagerungen der Küste angehört. Die beiderseitige Korrespondenz der tertiären Straten auf der Küste mit jenen auf den erwähnten Basaltklippen spricht sich klar aus, nur liegen leztere in einem durchschnittlich 100 Fuss höheren Niveau. Ein klareres Beispiel einer Emporhebung lässt sich wohl kaum denken und dass diese tertiären Hauben der Cyklopen mit dem Basalte emporgestiegen sind ist um so weniger zu bezweifeln, als von der Basaltmasse aus sich eine Menge Basaltgänge in den thonigen Mergel hineinziehen, somit der Basalt selbst dahin eindrang und die Klüfte wieder ausfüllte, welche während des Aktes der Emporhebung in den darauf ruhenden tertiären Straten entstanden sind. Der Basalt erhob sich hier aus einer grossen, aus Ost in West gerichteten Spalte und zwar in verschiedenen, getrennten Parthien, welche sich auf der Küste verfolgen und deutlich nachweisen lassen. Die Basaltgänge, welche von der Hauptmasse des Basaltes aus in die tertiären Straten eingedrungen sind, haben eine nur geringe Mächtigkeit, verzweigen sich in mancherlei Richtung, fallen aber fast alle in N., wie es dem Spaltenbruche der tertiären Schichten gemäss nicht anders erfolgen konnte. Der Basalt, welcher an der Küste und auf einer der Inseln eine ausgezeichnete prismatische Absonderung wahrnehmen lässt und namentlich

bei Ace Reale eine desshalb sehr sehenswerthe Grotte enthält, führt in seinem Gemenge sehr klare Analzime, Nepheline und Hornblende. Die Analzime sind, kleine Haarklüftchen ausfüllend, auch in den auf dem Basalte liegenden Mergel eingedrungen, was nicht minder mit der Hornblende geschah, nur tritt leztere im Mergel als Asbest auf.

Am 9. November früh des Morgens verliess ich Catania und wendete mich gegen Syrakus. Waltershausen hatte die Güte mir seinen Führer Matheo zu überlassen, ein trefflicher Mensch, voll Aufmerksamkeit, Muth und guten Willen. Er stellte mir zur ganzen Reise bis Palermo zwei Maulthiere um den billigen Preis von 7 Karolin pr. Reisetag, 5 Karolin pr. Rasttag und 24 Karolin für die Heimreise von Palermo nach Catania. Matheo war zugleich, da er nebst dem mir unverständlichen sizilianischen Idiom recht gut italiänisch spricht, mein Dollmetscher, dann Kammerdiener, Koch, kurz mein fac totum und betrog er mich auch wie üblich, so geschah diess doch regelmässig, systematisch und in einem sehr bescheidenen Maasstabe, daher stets zur beiderseitigen Zufriedenheit.

Wir ritten entlang der Küste über die fruchtbare Ebene von Catania, anfänglich zwischen Baumwollenpflanzungen mit Aloen- und Caktushecken (Agave americana und Cactus ficus indica), dann über Waideland. Die amerikanische Agave gedeiht im warmen Sizilien so schön wie in ihrem eigentlichen Vaterlande und gewinnt eine mächtige Grösse. Häufig stösst man auf Exemplare, deren Blätter über 6 Fuss Länge messen, deren Kandelaber-artige Blüthenstengel bis zu 20 Fuss Höhe und darüber emporragen und Stämme von 1 Fuss Durchmesser bilden. Bei Agosta (Augusta), das, auf einer Insel liegend, uns zur Linken blieb, waren die Leute gerade mit der Olivenernte beschäftigt. Wir hatten nun den Thonboden der catanischen Ebene hinter uns und bereits das weit ausgedehnte Terrain des Kreidekalkes und des tertiären Kalksteins von Syrakus betreten. Bei Priolo an der Halbinsel Magnisi, wo dieser Kalkstein an der Küste neuerdings von mächtigen Thonablagerungen bedeckt wird, hat man dieselben benüzt, um eine sehr umfangreiche Meerwassersaline zu etabliren. Die Ein-

richtung ist ganz gleich Jener auf der Insel Milos *, nur fand ich die Manipulation hier weniger vollkommen.

Noch bevor wir Priolo erreichten hatten wir die Stadt Mililli zur Rechten liegen gelassen.

Die Gegend wurde nun einsamer, der Aetna glänzte in den lezten Strahlen der Abendsonne und warf seinen Riesenschatten weit hinaus ins Meer. Schweigen umgab uns und schweigend zogen wir rascher unseres Weges, denn die Nacht war nicht mehr ferne. Stellenweise auf alter, in Felsen ausgehauener Strasse wandernd sahen wir uns bald von Felsengräbern und Steinbrüchen umgeben und als es vollends dunkel wurde erreichten wir das nun so kleine und doch einst so grosse Syrakus, wo ich in dem überraschend schönen Gasthofe ein sehr freundliches Unterkommen fand.

Am 10. November. Von der Landseite ist Syrakus stark befestigt und durch die Festungsgräben, welche das Meer ausfüllt, zur Insel gemacht. Die Stadt selbst ist übrigens elend; ungeachtet eines der schönsten Häfen des Mittelmeers liegt der Handel ganz darnieder; seit der lezten Revolution hat die Regierung der Stadt alle Hülfsmittel entzogen und einen wirklich traurigen Eindruck machte es auf mich, als man mich mehrseitig versicherte, dass nun in Zukunft der von Neapel nach Malta gehende Vapore hier anhalten werde, wovon man der Fremden wegen den grössten Nutzen erwarte. Diese Hoffnungen auf ein einziges Schiff in einer Stadt gebaut, welche einst anderthalb Millionen Einwohner gezählt haben soll und deren Bürger wohl hunderte von Schiffen gleichgültig aus- und einlaufen sahen, welch' ein Wechsel des Schicksals!

Der herrliche Morgen führte mich augenblicklich an's Fenster. Welch ein unbeschreiblicher Anblick! Vor mir der schöne Hafen, wie ein Landsee, und darüber hin der rauchende, schneebedeckte Aetna mit seiner in Fruchtbarkeit schwelgenden Umgebung. Nie in meinem Leben wäre es mir beigefallen violette, rothe, azurblaue Berge zu malen, und doch sah ich solche jezt vor mir in den herrlichsten Farbentönen und

* Vorne S. 228.

von ätherischem Lichte umflossen, dazu das sanft bewegte Meer, eine Reihe historischer Erinnerungen — und es ward mir fast unmöglich mich von diesem Zauberbilde zu trennen. Das wäre so ein Plätzchen, um sich aus dem Drange des Lebens zurückzuziehen!

Je mehr ich den Aetna und seine Umgebung betrachtete, desto klarer ward es mir, dass dieser Vulkan einst als Insel in einer grossen Meeresbucht gestanden habe. Von Meeresgebilden der jüngsten Tertiär- und der Diluvialzeit rings umgeben, welche diese Bucht nach und nach ausfüllten, die ältern vulkanischen Felsbildungen bedeckten und von den neuesten der leztern zum Theil wieder bedeckt wurden, kann diese meine Ansicht wohl kaum einem Zweifel unterliegen. Bei Agosta und Syrakus springt der Kreidekalk, der zusammen mit alten vulkanischen Gesteinen basaltischer Natur die Berge des Innern bildet, bis an's Meer vor und wird daselbst von einem tertiären, dem Grobkalke des Mokattam in Egypten sehr ähnlichen, in einzelnen Bänken sehr nummulitenreichen Kalksteine * bedeckt. Die niederen Berge um Syrakus charakterisiren sich durch ihre schöne Terrassenform.

Professor Maravigna zu Catania gab mir an einen gewissen Cavaliere, dessen Namen mir glücklicherweise nicht mehr beifällt, ein Empfehlungsschreiben, damit mich derselbe bei Besichtigung der Denkwürdigkeiten von Syrakus mit seiner auserlesenen Gelehrsamkeit unterstütze. Um mir jedoch sogleich einen Beweis zu geben, dass Gelehrsamkeit und Bildung nicht immer auf ein und demselben Stamme wachsen, sandte mir der Cavaliere den Brief zurück mit dem Bedeuten: er habe heute keine Zeit. Unter diesen Umständen hielt ich mich daher an den braven Lohndiener des Gasthauses, Pietro Rossi, der unter andern schätzbaren Eigenschaften auch recht gut englisch und französisch spricht. Wir wanderten zuerst zu dem prachtvollen Amphitheater **, besahen dann das sogenannte Ohr des Dionysius, eine theils natürliche, theils künst-

* C. Prevost, über das Nummulitengebirge auf Sizilien. Bull. géolog. 1845, B. II. Leonhard's Jahrbuch 1845, p. 239 etc.

** Repertorio di antichi monumenti siracusani etc. Da Vincenzo Politi. Girgenti 1835.

lich erweiterte Höhle; die grossen Steinbrüche, aus denen das alte Syrakus hervorgegangen ist, das Theater und die Katakomben bei der uralten Kirche di S. Giovanni. Um mir einen klaren Begriff des hohen Alterthums der leztern zu geben versicherte mich der Mönch, welcher uns herum führte, dass diese christliche Kirche nun als solche bereits 1839 Jahre zähle und als ich beisezte, der Bau dürfte somit gerade am Geburtstage Christi vollendet worden seyn, freute sich der gute Mann ob meiner glücklichen Auffassungsgabe. — Vom Grabmale des Archimedes kehrten wir in die Stadt zurück, besuchten die Kathedrale, das kleine Museum mit einer sehr schönen antiken Venus, leider ohne Kopf, und schlossen sodann unsere Wallfahrt an der Quelle Arethusa.

Gegen Abend verliess ich Syrakus und ritt über die sehr kultivirte Ebene bis nach Avola (Auola). Nachdem ich in dem garstigen Gasthause von ächt sizilianischem Typus, welchem nach der Reisende nichts erhält als Tisch, Stuhl und Bett, lezteres jedoch so ekelhaft schmutzig, dass man keinen Gebrauch davon machen kann, abgestiegen und mein Matheo ausgegangen war, um sich um einige Lebensmittel und Wein für uns umzusehen, rief mich der Wirth, der mich für einen Arzt hielt, zu einer kranken Frau, welche kurz vor mir ankam und seiner Angabe nach sogleich sterben werde. Ich eilte auf ihre Stube mit dem Vorsatze, mein ärztliches Wissen nöthigenfalls durch ein thatloses Schweigen in Ansehen und mein Gewissen in Ruhe zu erhalten; als ich aber eine durch die Mühen der Reise auf's Aeusserste erschöpfte schwangere Frau fand, verordnete ich ganz kühn der Leidenden die strengste Ruhe und eine warme kräftige Suppe, für welche mein Matheo Sorge trug. Schon hatte sich eine Masse Volks unter Vortritt des Ortspfarrers versammelt. Man sang bei brennenden Kerzen der armen Seele, deren Reisepass man schon für ausgefertigt ansah, ein rührendes Adieu, war aber übrigens auf ein freundliches Wort von mir so human, sich zu entfernen, was in diesem Winkel von Europa hoch angerechnet werden kann. — Dass ich einen glänzenden ärztlichen Triumpf feierte will ich nicht so unbescheiden seyn weiters zu erwähnen.

Am 11. November. Bald hatten wir am Morgen Noto erreicht, eine auf einem Berge liegende bedeutende Stadt von ungefähr 12000 Einwohnern, mit schönen Häusern und Kirchen, einem Tribunale und mehreren öffentlichen Anstalten.

Modica, unter den bedeutendern Städten Siziliens die südlichst liegende und nicht minder stattlichen Ansehens als Noto, liessen wir links unserer Route liegen und wendeten uns, des kürzern Weges nach Terranuova halber, nördlich in die Gebirge. Mit den Bergen hört die Bodenkultur auf. Unfruchtbarkeit und Armuth umgaben uns von allen Seiten, besonders aber zeichnet sich hierin unsere Nachtstation, das schmutzige Dorf Giarratana aus, welches wir einiger in Syrakus entsprungener Räuber wegen mit Gensd'armerie besezt fanden.

Zwischen Noto und Modica und von da bis Giarratana werden die Ablagerungen der Kreide ganz von jenen der Tertiärzeit bedeckt und selbst an den wenigen Punkten, wo Kreidekalk zu Tage geht, tragen die obersten Schichten desselben einen mergeligen, zweifelhaften Charakter an sich und sind horizontal abgelagert. Bei Giarratana nähert man sich den alten, erloschenen Vulkanen des Innern und das Flussbett füllt sich mit Geschieben von Basalt und basaltischen Laven *.

Am 12. November. Beim schlechtesten Wetter und im wilden Sturmgeheule, die unerfreulichen Anzeichen der bereits angebrochenen Regenzeit, überschritten wir das aus Kreidekalk bestehende kahle Gebirge zwischen Giarratana und Chiaramonte, liessen diesen Ort links auf einem hohen Berge liegen und senkten uns wieder zur Küstenebene hinab. Bei Biscari ist das aus einem fetten Thonboden mit Muschelbänken bestehende Land schön bebaut, Agave und Cactusse geben ihm wieder den eigenthümlich tropischen Anstrich; näher der Küste jedoch wird das Terrain sandig, hügelig und am Meere ziehen sich hohe Dünen hin, an welchen die Brandung der sturmgepeitschten Wogen tobt. Am Abend erreichten wir Terranuova, ein lebhaftes Städtchen. In der Nacht wuchs der Sturm zum förmlichen Orkan.

* Carlo Gemmellaro, sopra i vulcani estinti del Val di Noto. Catania 1835.

Am 13. November sezten wir unsern Weg der Küste nach fort. Noch immer stürmte es gewaltig, die Meereswogen schlugen hoch über die Dünen auf und warfen mehrere Ballen Baumwolle vor unsern Füssen ans Land. Leztere gehörten einem unglücklichen französischen Kauffahrer an, der entweder im Sturme der lezten Nacht auf offener See zu Grunde ging, indem nirgends ein Wrack oder die Trümmer eines Schiffes zu sehen waren, oder der diese Ballen, um sich zu erleichtern, über Bord geworfen hat. Von den Sanddünen, welche die Küste bilden, landeinwärts scheint der Boden sehr fruchtbar zu seyn, demungeachtet aber ist das Land sehr wenig bebaut.

Butéra, der Stammsitz der gleichnamigen Fürsten, lag uns zur Rechten auf dem Gebirge und vor uns auf dem Felsenvorsprunge eines kleinen Vorgebirges Falkonara, ein Gut der Fürsten von Butéra. Um lezteres möglichst bald zu erreichen, da gerade ein neuer Regensturm sich erhob, sezten wir unsere Maulthiere in schnellsten Galopp. Das nächste Oekonomiegebäude bot uns Schutz und mir noch mehr, denn kaum war ich abgestiegen, so trat ein Mann ein, in welchem ich nach wenigen Worten den Bruder des damaligen Fürsten v. Butéra, den englischen Major Wilding aus Hannover kennen lernte. An die Fortsetzung der Reise war natürlich für den Augenblick nicht zu denken, denn Wilding nahm mich so freundlich auf und der Umgang mit ihm, der mit vielseitiger Bildung die genaueste Landeskenntniss verbindet, war für mich so anziehend, dass ich auch den folgenden Tag hier blieb. Noch am Abende durchschwärmten wir auf vortrefflichen englischen Pferden die nächste Umgebung, besichtigten Oekonomiegebäude, Gärten, Schwefelquellen etc. und sahen endlich von den Fenstern aus den Wasserhosen zu, die gerade heute in bedeutender Anzahl draussen auf dem Meere ihr zauberhaftes Spiel trieben, für mich als Reisenden kein freundliches Vorzeichen auf günstige Witterung. Früh des Morgens

am 14. November, bei abscheulichem Regenwetter, ritt ich mit Wilding zuerst nach dem Gestüte des Fürsten, wo wir unsere für den bevorstehenden Weg zu zarten Thiere gegen stärkere umtauschten und arbeiteten uns nun durch bodenlosen Koth über fruchtbares, doch zum grössten Theile

unbebaut liegendes Land zur Solfare * bei Galati, zwischen Mazzarino und Castro Giovanni, 25 Miglien von Falkonara entfernt. Abgerechnet die Sanddünen der Küste zwischen Terranuova und Licata, welche sich übrigens bei ersterem Orte und entlang dem gleichnamigen Flusse weit ins Land hineinerstrecken, besteht dieser ganze Strich und somit auch die Umgebung von Falkonara aus tertiären Felsgebilden: Thon, Mergel, Gyps, Muschelbreccie und Kalkstein, welche dem Kreidekalke aufgelagert sind, weiter im Innern in massenhafter Entwicklung auftreten und mächtige Lagerstätten von Steinsalz und Schwefel beherbergen. Die Kreideformation, repräsentirt durch Kalkstein, Mergel, Thon- und Mergelschiefer, wie in den Appenninen Italiens **, tritt häufig rückenartig aus den sie bedeckenden Tertiärgebilden hervor und durchzieht leztere, hohe, scharf geformte Kämme, wie Gangausgehende bildend, in mannigfaltigen Richtungen, zum Theil bis zur Küste sich erstreckend. Die Gesteinsschichten dieser Felskämme sind häufig ganz zertrümmert, anderwärts sieht man sie senkrecht stehen, gebogen, mannigfaltig gekrümmt; die Straten der aufgelagerten tertiären Felsgebilde jedoch, welche unter sich wechsellagern, fand ich stets gegen diese Kämme zu mehr oder weniger aufgestellt. — Wo Gyps und Mergel zusammen vorkommen und besonders dort, wo lezterer vorherrscht, finden sich auch meistens Lagerstätten von Steinsalz oder Schwefel, mitunter von ausserordentlicher Mächtigkeit. Der Gyps, selbst häufig mit Schwefel gemengt, wird überhaupt als leitendes Kennzeichen naher Schwefellagerstätten betrachtet, von denen jedoch die reichsten stets nur im Mergel aufsetzen. Schwefel und Steinsalz zusammen findet sich meines Wissens nirgends. Beide Mineralien, der Gyps sowohl als der Schwefel, scheinen mir ganz entschieden vulkanischen Ursprungs und zwar das Resultat von Solfaren in dem Sinne, nur in viel grösserem Maasstabe der Entwicklung zu seyn, wie wir solche auf den griechischen Inseln des

* Hier in der Bedeutung: „Schwefelgrube".

** Hoffmann, über die sizilischen Kreidemergel. Karsten, Archiv. 1839, p. 377 etc. Leonhard, Jahrbuch 1846, p. 104 etc.

Archipelagus kennen lernten. Die von C. Gemmellaro ausgesprochene Ansicht *, dass der Schwefel das Resultat der Verwesung der Molluskenthiere sey, kann ich daher auch in keiner Richtung theilen. — Beinahe überall lässt der Gyps eine ausgezeichnet krystallinische Struktur wahrnehmen; seine Krystalle ordnen sich hie und da zu den schönsten Formen und an mehreren Stellen sah ich blumenartige Gruppirungen derselben von ausnehmender Pracht.

In den Thaleinsenkungen und Mulden zwischen den Rücken der Kreide brechen sehr häufig Quellen hervor, welche einen Beweis vom Andrange der Grundwasser liefern, der die Bohrung arthesischer Brunnen an der wasserarmen Küstenebene als keineswegs erfolglos bezeichnet.

Diese Quellen führen theils gewöhnliches süsses Wasser, theils sind sie Schwefelquellen mit starken Exhalationen von Schwefelwasserstoff verbunden. Man findet mehrfach Spuren, dass diese Quellen in alter Zeit zu Bädern benüzt wurden. Sie besitzen meistens die mittlere Temperatur der Atmosphäre und erscheinen daher um so wärmer, je niedriger die Temperatur der Luft steht.

In den Bergen zunächst Falkonara liess Wilding an einigen Punkten den hangenden Gyps durchbrechen, und mit Schurfstollen den darunter liegenden Mergel und Thon, deren Straten sich an die Felsrücken der Kreide anlehnen, untersuchen. Man fand im Mergel Schwefel, jedoch in Nestern und Knollen zerstreut, keine zusammenhängende Lagerstätte. Da man hier offenbar nur die Schichtenköpfe der tertiären Ablagerungen gefasst hatte und ich Grund zu haben glaube zu vermuthen, dass alle diese Schwefelablagerungen in grösserer Tiefe der betreffenden Mulden sich reicher gestalten, so rieth ich diese Untersuchungen lieber mit kleinen Schurfschächten und zwar mehr in der Einsenkung als mit Stollen am äussersten Rande der Mulde vorzunehmen.

Die Solfare oder der Schwefelgrubenbau bei Galati gehört nur zum einen Theile dem Fürsten von Butéra, den an-

* C. Gemmellaro, Considerazioni geologiche sullo Zolfo. Catania. 1833. Leonhard, Jahrbuch 1835, p. 1 etc.

dern Theil besizt ein anderer Fürst und ihr gegenseitiges Besitztheilungsverhältniss ist ein ganz eigenthümliches. Dem einen gehört z. B. der Göppel, dem andern gehören die Maulthiere, welche denselben treiben, und da gerade am Tage meiner Anwesenheit der Eigenthümer der leztern dieselben verkauft hatte, so hätte die Maschine stille stehen müssen, wenn nicht zufällig der gemeinschaftliche Werksmeister der Käufer gewesen wäre.

Das ganze Terrain zwischen Falkonara und Galati gehört der bereits beschriebenen Formation an, nämlich den erwähnten, der Kreide aufgelagerten Tertiärgebilden. Bei Galati selbst erstreckt sich ein langer Rücken der Kreide, eine Reihe niederer Berge mit scharfen Felskämmen bildend, aus Ost in West und wird zu beiden Seiten von tertiären Ablagerungen bedeckt. Am westlichen Ende dieses Kreiderückens finden sich im tertiären Mergel, der theilweise Gyps zum Hangenden hat, mächtige Schwefellager und hier geht der Grubenbau um. Die Lager streichen aus N. in S. und fallen mit ungefähr 30° in W. Das Hauptlager führt den Schwefel in grossen Massen, theils rein, theils mit Mergel, Thon und Gyps gemengt, theils wechsellagert der Schwefel in zusammenhängenden Straten mit solchen eines harten, weissen Mergels. Die ganze Lagerstätte besizt eine Mächtigkeit von 12 bis 18 Fuss, ist also noch eine der minderen, da es auf Sizilien solche Schwefellager von einer Mächtigkeit bis zu 50 Fuss geben soll. Der Schwefel, theils gediegen, theils als Hydrat vorkommend, ist von grauer und gelber Farbe. Auf den Drusenräumen finden sich Krystalle von Kalkspath, Gyps und Coelestin. Krystallisirten Schwefel in ausgezeichneten Exemplaren sah ich jedoch hier nicht, sowie er sich überhaupt der Art an Orten nicht finden soll, wo er in grossen Massen auftritt.

An einzelnen Gränzpunkten dieses Schwefellagers beobachtet man Saalbänder von einer grauen, sehr fetten, glänzenden Thonmasse, welche sich übrigens hie und da auch in der Lagermasse selbst vorfindet. Dem Streichen nach hat man bei Galati für die Zukunft wenig Hoffnung, da das Lager zu beiden Seiten des Hügelzuges zu Tage geht; der Teufe

nach aber scheint noch ein grosser Reichthum vorzuliegen, indem der Schwefel in den tiefsten Punkten der Grube gediegen in einer Mächtigkeit von mehreren Fuss ansteht, auch dürften mehrere solcher Lager untereinander liegen. Die Gewinnung geschieht mittelst Pfeilerabbau, kenntnisslos und höchst unregelmässig, daher auch die Erze zu Tage getragen werden müssen. Es hat übrigens der Abbau daselbst viel Schwieriges und kann nie ganz rein geschehen, indem man des sehr flüchtigen Hangenden halber stets eine Masse Schwefel an der Firste zurücklassen muss. Am besten wäre es mit einem seigern Hauptschachte durch die ganze Schwefelablagerung bis zum tauben Liegenden niederzugehen, daselbst die ganze Wasserhaltung zu konzentriren, die Förderung einzuleiten und von der Teufe aus den Abbau mittelst regelmässigen Strecken und Pfeilern zu beginnen, wodurch wegen den weniger schädlichen Zechenbrüchen der Abbau auch reiner erfolgen könnte. Wo Luftzug statt findet ist das Wetter in der Grube gut.

Eben so untechnisch und unwirthschaftlich wie der Grubenbau ist die Hüttenmanipulation. Es findet keine Abscheidung des reinen Schwefels, den man sogleich läutern könnte, von dem weniger reinen Erze statt, sondern man wirft das ganze Hauwerk in kleine, Kugelsegment-artige, im Freien ohne Dach stehende Herde mit Seitenöffnungen am Boden, bedeckt die Masse mit Grubenklein und zündet sie von oben an. Der Abbrand ist natürlich ungeheuer. Der tropfbar abfliessende Schwefel wird in grossen hölzernen Formen aufgefangen und nach Umständen geläutert.

Die erzeugte Waare ist übrigens ungemein schön und bei dem massenhaften Vorkommen des Schwefels auf Sizilien ist an eine nachhaltige Konkurrenz von Seiten Griechenlands gar nicht zu denken; denn das Schwefelquantum auf Milos und Kimolos verschwindet gegen jenes.

In früherer Zeit war die Erzeugung des Schwefels auf Sizilien frei; der grösste Theil der Bewohner, namentlich im südlichen Theile der Insel, fand hierin sichern Erwerb; das Land war ruhig. Später verfiel die neapolitanische Regierung auf den unglücklichen Gedanken, die Schwefelproduktion der

freien Industrie zu entziehen und gründete das berüchtigte Schwefelmonopol, welches an eine französische Gesellschaft verpachtet wurde. Handelsconjunkturen bewogen die Gesellschaft die anfänglich fixirte jährliche Erzeugung auf $^1/_3$ derselben herabzusetzen. Hiebei aber verlor nicht nur die Regierung durch Entgang des höhern Nutzzinses, sondern vor allem das sizilianische Volk und jeder Minenbesitzer durch Aufhebung des Verdienstes. Schnell griffen Armuth und Elend um sich und die mit diesen stets gepaarte Demoralisation sprach sich durch das Auftauchen verschiedener Räuberbanden und dgl. nur zu klar aus. Zum Glücke für Sizilien kamen einige auf der Insel etablirte englische Häuser bei dieser Geschichte sehr zu Schaden und England war es, welches durch kathegorischen Imperativ kurz nach meiner Abreise von Sizilien einem Monopol ein Ende machte, das von vorne her der neapolitanischen Regierung weder zur Ehre noch zum Vortheile gereichte.

In der Nacht kehrte ich mit Wilding wieder nach Falkonara zurück, das ich

am 15. November verliess und über Alikata oder Licata und Palma

am 16. November das auf einem hohen Berge liegende, anderthalb Stunden vom Meere entfernte Girgenti (Agrigentum) erreichte. Die am Fusse des Berges auf einem Hügelzuge aus Ost in West zum Meere sich hinziehende Reihe alter Tempel ist es vorzüglich, welche dem Anblicke von Girgenti einen ganz eigenthümlichen Reiz gewährt; denn die bedeutend grosse Stadt selbst ist von Innen schmutzig, die Strassen sind enge, steil, schlecht gepflastert und scheinen ausschliesslich von Geistlichen bevölkert, welche in Unzahl und in unerfreulichen Exemplaren herumschwärmen. Mein rothköpfiger Cicerone, der weniger wusste als ich, führte mich den Berg hinab, zuerst zum Tempel der Juno Lucina. Derselbe ist zur Hälfte eingestürzt, ein länglichtes Viereck, wie alle andern mit dem sehr schönen Verhältnisse der Länge zur Breite = 13 : 6 und wie die übrigen aus Muschelsandstein erbaut. Zunächst daran folgt der Tempel der Concordia, bis auf das eingestürzte Dach sehr gut erhalten und ähnlich dem

Minervatempel in Athen. Zwischen diesen beiden Tempeln ist der Felsen skarpirt und voller Nischen, ohne Zweifel Begräbnissstellen. Von da gelangten wir zum Tempel des Herkules, grösser als der vorige, aber ganz zerstört. Ebenfalls ganz zerstört ist der nächstfolgende Tempel, der grösste aus allen, der des Jupiter Olympius. Ein Koloss liegt auf dem Rücken, die Zeit hat an ihm ihre Rechte geübt und für einen, bei dem noch die riesenhaften Götterbilder Egyptens im frischen Andenken stehen, verliert der Anblick an Interesse. Bei diesem Tempel haben sehr tiefe Fundamentausgrabungen statt gefunden. Zunächst daran sah ich von einem Tempel noch 3 stehende Säulen. Man nannte ihn mir „il tempio delle tre colonne", ein gewöhnlicher Lohnbedientenunsinn. Wahrscheinlich ist diess der Tempel des Vulkan, wobei mich nur das irre macht, dass Parthey bei dem Tempel dieses Namens ausdrücklich nur zwei Säulenschäfte noch stehend gesehen zu haben angibt *. — In der Stadt selbst gewähren die alte Kirche S. Niccolo, die auf dem höchsten Punkte der Stadt sich erhebende Kathedrale mit ihrem sonderbar gestalteten Hochaltare und dem schönen Sarkophage als Taufstein, vor allem aber die ausnehmend schöne Fernsicht von dort auf Meer und Land das meiste Interesse.

Auf unserem Wege von Falkonara über Licata und Palma nach Girgenti sah ich in den bisher erwähnten geognostischen Verhältnissen der Südküste Siziliens keine wesentliche Abänderung. Die Berge bei Palma, welches selbst auf Gyps steht, gehören der Kreide an. In den tertiären Felsgebilden, welche die Kreideablagerungen zwischen Palma und Girgenti bedecken, stösst man auf mehrere Solfaren, von denen mir eine links der Strasse besonders berücksichtigungswerth schien. Die Schichten des kammartig zu Tage gehenden Kreidekalkes sind daselbst senkrecht aufgestellt und mannigfaltig gekrümmt und gebogen. Daran lehnen sich die Straten des schwefelführenden Mergels und Thons und am Fusse des Hügels tritt ein feldspathiges, hartes, im Bruche splittriges Gestein zu Tage.

* Parthey, Wanderungen durch Sizilien und die Levante. Berlin 1834. I, pag. 113.

Bei Girgenti werden der Kreidekalk und wahrscheinlich auch die bisher getroffenen Tertiärgebilde von mächtigen Ablagerungen von Muschelsandstein und Muschelbreccie bedeckt, welche beide der pliocenen Zeitfolge anzugehören scheinen. Der Muschelsandstein besteht zum Theile ganz aus zerriebenen, zum Theile aus noch gut erhaltenen Konchylien, er führt Austernbänke, ist sehr eisenschüssig, von ockergelber Farbe und bildet Berge von mehr als 1000 Fuss Meereshöhe. Die Lagerungs- und Schichtungsverhältnisse dieses Sandsteins sind vollkommen regelmässig.

Am 17. November verliess ich die Südküste Siziliens und wendete mich in's Innere der Insel, um über Caltanisetta nach Palermo zurück zu gehen. Wir passirten Favara, ein hübsches Städtchen in einem schönen, sehr fruchtbaren und gut bebauten Thale, genossen auf dem Wege nach Canicatti einer Ansicht des Aetna, der bereits tief herab mit Schnee bedeckt war, von seiner Westseite und trafen auf unserer Route durch das gebirgige, wüste Land mehrere grosse, im Betriebe stehende Solfaren. Canicatti ist ein nettes Bergstädtchen; noch hübscher und auch grösser ist aber die Bergstadt Caltanisetta *, wo wir Abends anlangten. Caltanisetta, im Herzen der Insel, hat freundliche Strassen, Plätze und Häuser und, was ein Reisender in Sizilien nicht hoch genug schätzen kann, ein gutes Gasthaus.

Auf unserer heutigen Route beobachteten wir fortan die durch Kalkstein, Mergel und Mergelschiefer repräsentirte Kreideformation, bedeckt von Schwefel und salzführenden Tertiärgebilden. Hinter Canicatti betraten wir ein schönes Plateau, umgeben von hohen Bergen des Kreidekalkes, der übrigens auch rückenartig die Hochebene in vielerlei Richtungen durchzieht; tertiäre Ablagerungen mit grossen Solfaren erfüllen alle Thaleinsenkungen und Mulden. Eine dieser Solfaren gibt folgenden Durchschnitt, der zugleich als Lagerungstypus für die meisten Solfaren Siziliens anzusehen ist.

* 1558 P. Fuss Meereshöhe.

a bezeichnet tertiären Mergel mit plastischem Thon; b Gyps, zum grossen Theile mit krystallinischem Gefüge; c Schwefel wechsellagernd mit Mergel- und Thonschichten; d Kreidekalk, als kammartiger Rücken hervortretend. Der Mergel a liegt unter dem Muschelsandsteine von Girgenti.

Am 18. November. Von Caltanisetta führt eine gute fahrbare Strasse nach St. Catharina, wo man die von Palermo nach Catania durch die ganze Insel führende Hauptpoststrasse betritt. Das schöne Bergland gewinnt mehr und mehr an pittoreskem Interesse; hinter uns liegt der rauchende Aetna, vor uns die Madoniakette mit ihren hohen, scharfgeformten Kuppen; zur Rechten sehen wir auf hohen Bergen liegend Castro Giovanni und Caltascibetta * nebst mehreren andern Orten. Spät des Abends gelangten wir nach Valle longa, ein armes Dorf an der Poststrasse.

Zwischen Caltanisetta und St. Catharina gewinnt der geognostische Habitus des Landes eine andere, von der bisher im Süden der Insel beobachteten wesentlich abweichende Gestalt. Die Ablagerungen der tertiären, schwefelführenden Mergel und Thone verschwinden, mit ihnen die kammartigen Rücken der Kreide; dagegen erhebt sich der Appenninenkalk ** mit seinen Mergeln und Schiefern in grossen Bergmassen, die sich der Madoniakette anschliessen, bis zu 5000 und 6000 Fuss Meereshöhe. Stellenweise wird der Appenninenkalk von Appenninensandstein bedeckt, der mit groben Konglomeraten wechsellagert. Als oberste Ablagerung erscheinen aber noch im Süden der Madoniaberge salzführende Gypse und Thone, welche jedoch nicht mehr der Tertiärzeit, sondern den obersten Kreideschichten angehören

* In 2864 und 2417 P. F. Meereshöhe.

** Der untersten Gruppe der Kreidereihe angehörend.

dürften und jedenfalls nur lokal sind. Am öftesten sieht man den Appenninensandstein von blauem Thon bedeckt und insbesondere bei St. Catharina von einem Gemenge aus Gyps mit Thon, welches zwischen beiden gelagert seyn dürfte. Weiter auf der Strasse von da nach Valle longa beobachtet man mehrmals und zwar in Meereshöhen bis zu 2000 Par. Fuss Gyps und Thon in ganz dünnen, kaum einige Zoll mächtigen Straten wechseln, die mit ihren wellenförmigen Krümmungen die schönsten Zeichnungen bilden.

Am 19. November. Von der Höhe der Strasse über die Madoniakette bei Vikari, umgeben von den herrlichsten Bergformen, sehen wir nun wieder zur Nordküste der Insel nieder. Die Schichten des Appenninenkalkes, der nun als vorherrschendes Felsgebilde bis nahe an Palermo anhält, stehen hier grösstentheils senkrecht. Appenninensandstein und diesem angehörende grobe Konglomerate bedecken den Appenninenkalk, der selbst auf einem dichten grauen Kalksteine mit buntem Thonschiefer * aufliegt. Die Nacht brach an, häufige Gensd'armeriepatrouillen zogen die Strasse, auf der vor wenigen Tagen Reisende von Räubern angefallen wurden. Es war heute seit wir Girgenti verliessen der dritte und sehr forçirte Ritt und nur mit Mühe brachten wir unsere armen Thiere noch nach Misilmeri.

Am 20. November zeitlich Vormittags langte ich wieder in Palermo an. — Nach einer beschwerlichen Reise folgte eine Woche gleich einem schönen Traume. Ungern verliess ich Sizilien, dessen Zauber gewiss in der Erinnerung eines Jeden fortlebt, der je mit frischem Lebensmuthe jene herrliche Insel betrat.

Nach einer bittern Sturmnacht langte der Dampfer Francesco I^mo am 27. November Mittags in Messina an, welches wir erst am 29. wieder verliessen. Der gespaltene Gipfel des Stromboli rauchte gewaltig, ein schlimmes Zeichen und wirklich brach, kaum dass wir das an die Felsen hingeklebte Tropéa in Calabrien, wo wir anhielten, verlassen hatten, der Sturm wieder aus. Im schlechtesten Wetter, bei sehr hoher See

* Grauwackeformation aus dem Valle di Messina.

liefen wir am 30. November Mittags im Hafen von Neapel ein.

3) Neapel. Pompeji. Der Vesuv und Somma. Die Inseln Ischia und Procida. Fahrt von Neapel nach Civita vecchia und Livorno.

Am 1. Dezember 1839. Bei meinem ersten Aufenthalte in Neapel musste ich, um die gute Jahreszeit noch so viel möglich zur Reise in Sizilien zu benutzen, die wichtigsten Exkursionen bis zu meiner Rückkehr von da verschieben. Pompeji und der Vesuv waren nun zunächst diejenigen Punkte, deren Besuch keinen weitern Aufschub erlitt.

Am 3. Dezember trat ich meine Wallfahrt an. Durch eine weltbekannt wunderschöne Gegend, durch den Anblick des Meers, des rauchenden Vesuvs, des zackigen Monte Angelo, des blühenden Sorrento, Castell' à mare etc., durch eine Reihe historischer Erinnerungen, aus mehr als 2000 Jahren herüber datirend, in Geist und Gemüth vielfach angeregt, betritt der Reisende die Strassen der alten Römerstadt. Wir besahen uns die prächtigen Häuser mit ihren ausgemalten Zimmern, ihren kostbaren Mosaikböden, den Säulenhallen, Regenbassins, den prachtvollen Brunnen mit Muschelmosaik, Bädern und Penatenkapellen. Wir besuchten die öffentlichen Wirthshäuser und sonstigen Anstalten, über deren einstigen Zweck die kolossalen Embleme ober den Eingängen selbst einem deutschen Gelehrten keine Zweifel übrig lassen, wir schlenderten auf dem Pflaster der schönen Strassen, das noch die Geleise der Wagen trägt, besuchten die Tempel, insbesondere den der Isis, das Forum civile mit seinem Portikus, das kleine aber sehr niedliche Theater, das grosse mit aller Pracht ausgeführte Amphitheater mit seinen Marmorsitzen und thaten somit manchen Blick in das häusliche, allen Comfort darbietende Leben der alten Römer. Die gewöhnliche Schlussfrage: was muss einst Rom geboten haben, wenn schon eine kleine Provinzialstadt solchen Luxus entwickelte, konnten auch wir nicht unterdrücken.

Der Ueberschüttung oder vielmehr Bedeckung der Stadt Pompeji muss ein gewaltiges Erdbeben vorhergegangen seyn,

weil bei allen zweistockigen Häusern, bis auf eines vor dem Thore von Herkulanum, die 2. Etage eingestürzt ist. Auf dieses Erdbeben, wie die Schichten der bedeckenden Masse zeigen, erfolgte ein Auswurf von lauter Bimssteinlapilli, mit welchem der Bedeckungsakt der unglücklichen Stadt begann, der endlich mit dem noch weit massigern, unmittelbar darauf folgenden Auswurfe von solchem Lapilli mit Asche und Lavastückchen endete.

Nach Resina zurückgekehrt verschaffte ich mir dort den sehr empfehlungswerthen Führer Vincenzo Cozzolino, wohnhaft an der Kirche St. Maria in Pugliano sopra Resina und stieg mit ihm noch spät des Abends den Vesuv hinan, wo ich beim sogenannten Eremiten nicht nur das beste Unterkommen, sondern auch Gesellschaft fand, nämlich meinen schweigsamen Engländer aus der casa inglese auf dem Aetna.

Am 4. Dezember. Wie am Aetna, so beobachtet man auch am Vesuv zwei Gattungen Lava, denen sich alle die daselbst vorkommenden unzähligen Arten und Varietäten dieses Gesteins unterordnen lassen. Wir sehen am Vesuv die alte Lava, wie sie der Vulkan heut zu Tage nicht mehr liefert, und die neue Lava, das Produkt seiner gegenwärtigen Thätigkeit. Erstere ging meiner Ansicht nach aus der unmittelbaren Schmelzung des eigentlichen Grundgesteins, den Auswürflingen zu Folge bestehend in körnigem und dichtem Kalkstein, Dolomit, Granit, Gneiss etc., hervor, sie bildet das gegenwärtige sichtbare, sogenannte Grundgestein des Vesuvs, die Leuzitlava oder das Leuzitgestein und spielt als solches am Vesuv ganz dieselbe Rolle, welche dem augitischen Labradorfels am Aetna zukommt. Die neue Lava ist das Umschmelzungsprodukt der Alten, nämlich des Leuzitgesteins, so wie ich am Aetna die neue Lava als Umschmelzungsprodukt des augitischen Labradorgesteins und so fort ansehe. Hieraus dürften sich alle die diese Gesteine charakterisirenden Eigenthümlichkeiten erklären lassen.

Gleich wie am Aetna der älteste, noch deutlich erkennbare Kraterrand, in dessen Mitte der heutige Aetnakegel mit seinem gegenwärtigen Krater sich erhebt, nicht mehr der neuen Lava angehört, sondern aus dem sogenannten Grundgesteine

besteht, so auch am Vesuv. Wir sehen nämlich den heutigen vulkanischen Kegel mit seinem gegenwärtigen Krater inmitten des alten Kraters stehen, dessen noch erhaltener Rand, als Monte Somma, den neuen Kegel von Nordwest über Nord und Ost bis Süd gleich einer gewaltigen Mauer umgibt, während der der Küste zugewendete westliche und südwestliche Theil des alten Kraterrandes, der noch zu Strabo's Zeiten in seiner Gänze bestand, eingestürzt ist und den neuen Lavaströmen mehr oder weniger freien Abzug gestattet und wie am Aetna so besteht auch dieser alte Kraterrand aus dem sichtbaren Grundgesteine, nämlich hier aus Leuzitlava. Zwischen dem alten Kraterrande (dem Monte Somma) und dem heutigen Vesuvkegel zieht sich im Bogen das interessante vulkanische Thal Atrio del Cavallo herum, selbst ein Theil des alten Kraters, dessen Sohle von Asche, Lapilli und Lavatrümmern bedeckt ist.

Das Leuzitgestein oder die Leuzitlava lässt in Bezug der Grundmasse weit mehr Verschiedenheiten wahrnehmen, als der augitische Labradorfels des Aetna; doch lässt sich als herrschender Typus ein mehr oder weniger inniges Gemenge aus Leuzit, Labrador, gewöhnlichen Feldspath und Augit annehmen, in welchem Gemenge viele andere Mineralien porphyrartig, der Leuzit aber als wesentlicher Bestandtheil vorherrschend, charakteristisch und grossentheils in ausgezeichneten Krystallen, auftreten. Zwischen der Bildung des augitischen Labradorfelses und der neuern Aetnalaven liegt ein viel grösserer Zeitabschnitt, als zwischen jener des Leuzitgesteins und der neuern Vesuvlaven, daher sehen wir auch am Aetna den Unterschied beider Gesteine schärfer und konstanter gehalten als am Vesuv, wo wir, wenn auch selten, unter den Produkten der Jeztzeit Gebilden begegnen, die dem Leuzitgesteine, aus dessen unmittelbarerer Umschmelzung sie hervorgingen, noch sehr nahe stehen.

Von Resina aus führt der Weg durch die fossa grande bis zum Eremiten über lauter Lavaströme neuerer Eruptionen. Die Lava stellt sich meist als inniges Gemenge einer Menge Mineralsubstanzen dar, unter denen nur hier und da Feldspath und Augit zu erkennen sind. Den Strom von der lezten Eruption (Januar 1839) fand ich unterhalb des Eremiten noch sehr

heiss. Seit dieser Zeit ist auch der Kegel des Vesuvs an seiner Nordwestseite, wo man ihn gewöhnlich zu besteigen pflegt, mit Lava bedeckt und seine Besteigung ist daher bei weitem nicht mehr so ermüdend, als damals, da man noch mit unsäglicher Mühe auf dem steilen, losen Aschengehänge sich hinauf arbeiten musste. In der Lava von 1839 beobachtet man viele Krystalle von Sodalit und Augit, auch glasigen Feldspath und Eisenglimmer, so wie in den basaltischen Varietäten derselben viel Olivin und Obsidian als Ueberzug.

Als wir am Krater ankamen, dessen oberster Rand ganz mit Asche und Lapilli bedeckt ist, liessen wir die höchste Spitze des Aschenkgels *, welche über den mittleren Horizont des Kraterrandes ungefähr 80 Fuss hoch ansteigt, links und umgingen der starken, die Lungen unausstehlich reizenden Dämpfe wegen, den Krater von der westlichen und südwestlichen Seite.

So viel ich bei dem in dichten Wolken aufsteigenden Rauche wahrnehmen konnte, so hat der Krater (am 4. Dezember 1839) eine kreisrunde Form und bei einer Tiefe von ungefähr 600 Fuss eine kleine halbe Gehstunde im Umfange. Der innere Rand des Kraters, welcher ganz aus neuerer, zum grossen Theile zersezter Lava besteht, fällt in senkrechten Wänden ab, deren fortwährend losbrechende Trümmer das Tiefste des Kraters, soweit er dem Auge offen liegt, erfüllen. Wenn die unzähligen Klüfte und Spalten der innern Kraterwände, denen damals Feuer und Rauch entströmte, nicht zu sehr dampfen, wie es leider zur Zeit meiner Anwesenheit der Fall war, so kann man an einer Stelle des Gehänges leicht hinabsteigen, jedoch muss das Heraufsteigen der losen, unter den Füssen wegrollenden Asche halber jedenfalls äusserst ermüdend seyn. Wir gingen am Rande, der bei weitem nicht so schmal als jener des Aetnakraters ist, über den sehr heissen Boden gegen Süden fort und trafen in dieser Richtung auf mehrere grosse Lavaspalten, aus denen fortan Feuer und Rauch fuhren. Lezterer besteht aus Wasserdämpfen, schwefliger

* Punta del Palo, nach Hoffmann 3640 P. F. Meereshöhe. (Karsten's Archiv, Jahrgang 1839, p. 304.

Säure und sehr viel salzsaurem Gase, welches ihn gänzlich irrespirabel macht. Während wir den Kraterrand verfolgten schlug der Wind plötzlich um und ich war so unglücklich mitten in eine dichte Rauchwolke zu gelangen. Fast augenblicklich verlor ich, unter dem stärksten Reiz zum Husten, das klare Bewusstseyn, ich fing an zu taumeln und, noch in Kenntniss der mir drohenden Gefahr, hatte ich nur so viele Kraft mich immer zur Rechten zu halten, um nicht in den Krater zu stürzen. Wieder aus der Rauchwolke in die freiere Luft gelangt, wo ich auch meinen Führer fand, fühlte ich ausser der höchsten Ermattung einen erschütternden Schmerz in den Schenkeln und Oberarmen, der mich erst nach einigen Tagen ganz verliess und den ich nur als ein Anzeichen des mir sehr nahe gestandenen Schlagflusses betrachten kann.

An den rauchenden Spalten des Kraterrandes fand ich starke Ansätze von schwefelsauren und salzsauren Salzen, besonders von salzsauren Eisen, so wie in der zersezten Lava und in dem Tuffe, der sich am Kegel selbst aus dem Gemenge von Lapilli und Asche in steter Berührung mit Wasserdämpfen bildet, viele lose, sehr schöne Augitkrystalle. Die meisten der vulkanischen Spalten öffnen sich als wahre Fummarolen in diesem Tuffe und zur Zeit meiner Anwesenheit waren deren am Rande und Boden des Kraters, so wie an den innern Wänden desselben unzählige, welche eine solche Thätigkeit wahrnehmen liessen, dass man allgemein eine starke Eruption als nahestehend vorhersagte. Diese Vorhersagung traf auch richtig ein, aber leider erst dann, als ich das schöne Neapel schon weit im Rücken hatte. Schnell glitten wir über das mehr als 1000 Fuss hohe, steile Aschengehänge des Kegels an seiner Südseite hinab und gelangten in den Atrio del Cavallo. Auf dieser Tour trafen wir unterhalb des grossen Kraters mehrere grosse Spalten, Fummarolen, aus denen Feuer und Rauch fuhr und an deren Wänden sich Sublimationsansätze von salzsaurem Natron, salzsaurem Kupferoxyd, salzs. Eisenoxyd und salzs. Kali fanden, lezteres Wespennester-artige Krusten von besonderer Schönheit bildend.

Auf diesem Wege stösst man auch auf die merkwürdigen Erscheinungen der Eruption vom J. 1834. Dieselbe begann

oben im Hauptkrater und die Lava ergoss sich auf der Südseite des grossen Kegels in das Thal. Als die Eruption oben aufhörte, erhoben sich unten im Atrio del Cavallo acht kleine Eruptionskegel, jeder mit einem Krater und alle in einer Linie liegend, folglich offenbar einer grossen Spalte angehörend. Ihre Lava verbreitete sich im Thale. Im Jahre 1835 warfen alle diese Kratere neuerdings unter Feuer- und Rauchentwicklung aus, jedoch nicht so stark als im vorhergegangenen Jahre. Durch diese wiederholte Eruption unterscheiden sich diese Parasitkegel des Vesuvs von jenen des Aetna, deren jeder nur eine Eruption zählt. Diese kleinen Kegel steigen mitten aus der Aschenmasse verschiedener älterer Eruptionen des Hauptkegels empor und ihre Lava besteht in einer schön geflossenen, glasigen, faserigen Schlacke.

Bei dem untersten dieser kleinen Eruptionskegel, welcher ungefähr 50 Fuss hoch über das Thal ansteigt, beobachtete ich den schönsten Miniaturkrater, der mir je vorkam. Derselbe bildet einen, gleich einem Brunnen senkrecht niedergehenden, über 50 Fuss tief offenen, oben 4 Fuss im Durchmesser haltenden, nach unten aber sich erweiternden Schacht von kreisförmigem Querschnitte. Die Seitenwände sind glatt, wie durch Kunst gearbeitet. Den zur Hälfte bereits eingestürzten Rand dieses Kraters bildet ein Kranz von schlackiger Lava von ungefähr 10 Fuss Höhe bei 12 Fuss Durchmesser. Aus diesem Krater stiegen jedoch oben nur Rauch und Flammen empor, während die Lava selbst 20 Fuss tiefer durch eine Seitenspalte des Kegels hervordrang. An den Seitenwänden dieser Spalte beobachtet man ausser verschiedenen andern Salzsublimationen auch Anflug von salzsaurem Ammoniak. Sehr interessant ist auch der Krater des zunächst daran liegenden Kegels, des vorlezten der Reihe nach thalabwärts. Durch ein Loch, durch welches Feuer und Rauch ausfuhren, steigt man einige Fuss tief erst in den eigentlichen Krater hinab, der aus zwei Theilen besteht, aus dem Zuflusskanale nämlich und aus der Abflussöffnung.

Ersterer ist ein enger, schief gegen Nord, somit unter die Basis des grossen Vesuvkegels, in eine grosse Tiefe niederführender Kanal, der anfänglich nur 2 Fuss Durchmesser hat,

sich aber sodann erweitert und einigermassen an die Grotta delle colombe der Monti rossi am Aetna erinnert. Die Lava stieg durch diesen Kanal empor, baute sich einen haubenartigen Berg, welcher sich oben gleich einer Blase öffnete und durch deren Loch Feuer und Rauch entwichen, während die Lava durch einen zweiten, horizontalen Kanal an der Seite des Kegels ausbrach. Dieser Abflusskanal bildet einen Stollen von 5 Fuss Höhe und 4 Fuss Weite an der Sohle, da an der Firste die beiden Ulmen convergiren. Ich verfolgte diesen Stollen 27 Fuss weit, wo man sodann auf einen steilen Abfall stösst. An der Sohle des Stollens sieht man deutlich die tiefen Furchen, welche die ausströmende Lava verursachte. Leztere ist schlackenartig und enthält Brauneisenstein und Eisenglimmer.

Von diesen Eruptionskegeln weg überschritten wir den Atrio del Cavallo und ein niederes Joch des Monte Somma am südwestlichen Ende seines Bogens und gelangten an der Südseite dieses Berges, auf der steilen Abdachung gegen Bosco Reale, zu den sogenannten Grampe (Krallen) del Diavolo. Man befindet sich da am obersten Ende eines kleinen Thales, durch das sich einst ein grosser Lavastrom in die Ebene hinabstürzte, der aber nun durch Asche und Lapilli bedeckt ist. Die obern Gehänge dieses Thales bildet ein Konglomerat aus Bimsstein- und Lavastückchen, verbunden durch erhärtete Asche und durch ein kalkiges, braunspathartiges Cement. Regengüsse und heftige Stürme reissen tiefe Furchen an dem Gehänge dieses mit der Zeit in seinem Zusammenhange ganz lose werdenden, tuffartigen Gesteins und sind dem zerstörenden Elemente einmal Angriffspunkte geboten, so arbeiten auch Wind und Wasser fortan an ihrem Werke. Wo die Masse am wenigsten Widerstand leistet wird sie fortgeführt; wo ihre Theile aber Kohäsion genug haben, länger zu widerstehen, bleiben einzelne, isolirte Stücke an Ort und Stelle, gleich Säulen. Ich zählte deren 12 stehende, jede 4 bis 5 Fuss hoch, mit 2 bis 3 Fuss im Durchmesser, sehr unregelmässig gestaltet, meist oben dicker als unten. Man sieht mehrere derlei Auswaschungen, wo die Säulen erst im Entstehen sind, andere, wo die früher gestandenen bereits ganz

unterwaschen zu Boden geworfen liegen. Ich erinnere mich solche Erscheinungen schon oft im Schuttlande gesehen zu haben, sie haben im Ganzen kein besonderes Interesse und die Grampe del Diavolo am Monte Somma verdanken ihre Wichtigkeit nur der glühenden Phantasie einiger italiänischer Geologen. Wir kehrten in den Atrio del Cavallo zurück und verfolgten nun das merkwürdige Thal, den Hauptkegel des Vesuvs umkreisend, bis an sein nordwestliches Ende in der Nähe des Eremiten.

Wie ich bereits erwähnt habe, so besteht die Masse des Monte Somma aus Leuzitgestein und Leuzitlava, wechsellagernd mit vulkanischen Tuffen. Schichtung ist allerorts unverkennbar, nur ist die Richtung der 1 Fuss bis 10 Fuss und auch darüber mächtigen Schichten im Streichen und Fallen, der mantelartigen Umlagerung wegen, eine sehr verschiedene; der Fallwinkel hingegen beträgt durchschnittlich 25° bis 30° und konstant behauptet sich ringsum die Aufstellung der Schichten gegen das Centrale des alten Kraters, d. h. gegen den gegenwärtigen Hauptkegel des Vesuvs. An lokalen Störungen dieses Lagerungssystems mancherlei Art ist natürlich auf rein vulkanischem Boden kein Mangel.

Das innere, mit senkrechten Felswänden abfallende Gehänge des Monte Somma ist sowohl von einer Menge tiefer Schluchten, Spaltungsklüfte, zerrissen, als von zahllosen, stets sehr steil fallenden Gängen durchzogen, die den ganzen Somma von einem Gehänge zum andern durchsetzen und alle, ihrer verlängerten Richtung nach, mit geringen Abweichungen, im Centro des alten Kraters convergiren, somit gleich Radien von einem Mittelpunkte ausgehen.

Dort, wo das Leuzitgestein mit den vulkanischen Tuffen wechsellagert, was besonders in den höhern Punkten des Somma der Fall ist, zeigt die basaltartige Grundmasse desselben sehr häufig eine grosse Aehnlichkeit mit dem augitischen Labradorfels des Aetna. Ausser den in charakteristischer Menge eingewachsenen Leuzitkrystallen, enthält dieses Gestein auch solche von Augit, Olivin, Zirkon, Idokras etc. Die mit dem Leuzitgesteine wechsellagernden Tuffe scheinen grossentheils nichts anderes als zersetztes, aufgelöstes Leu-

zitgestein zu seyn. Die Ausfüllungsmasse der Gänge besteht aus einem Gemenge verschiedener Mineralkörper, vorwaltend Feldspath und Augit, bald ein basaltartiges, bald ein dioritähnliches Gestein bildend, übrigens, wie das Nebengestein, meistens eine grosse Anzahl Leuzitkrystalle enthaltend.

Am Canale * de la neve erreicht die Mächtigkeit einzelner dieser Gänge 24 Fuss. Mit ihren Ausgehenden, wie an den Concazze im Valle del Bove, kammartig und hoch aus dem Nebengesteine hervorragend, durchsetzen sie den ganzen Somma von einem Gehänge zum andern, steigen ihrem Verflächen nach von der Thalsohle zu den höchsten Gipfeln empor, durchsetzen alle Schichten der Leuzitlava und der Tuffe, und scharren und verwerfen sich unter sich selbst in den mannigfaltigsten Verhältnissen. In der genannten Felsschlucht befindet sich neben dem grössten dieser Gänge ein anderer von 8 Fuss Mächtigkeit und mit derselben Ausfüllungsmasse, führt aber keine Leuzite, sondern nur Augit, Zirkon und Olivin.

Im Canale della montagnia rossa wechseln starke Lagen der Tuffe und Lavakonglomerate mit solchen des Leuzitgesteins.

Im Canale di Vento beobachtet man ein merkwürdiges Labyrinth von Gängen, die sich in den verschiedensten Richtungen kreuzen, scharren und verwerfen. So auch an der Punta del Nasone (3431 Par. F. Meereshöhe), der höchsten Spitze des Somma.

Im Canale del Arena herrschen, wie man schon von ferne sieht und selbst der Name andeutet, Tuffe und Lavakonglomerate vor und das Leuzitgestein tritt nur in untergeordneten Lagen auf, während rechts und links der Schlucht gerade das entgegengesezte Verhältniss obwaltet. Es scheint daher, dass einst hier mehr Auswürfe von Lapilli und Asche, als wirkliche Lavaergüsse statt gefunden haben. An den Felswänden des Can. del Arena bemerkt man tiefe Spalten, aus denen bei starken Eruptionen des Vesuvkegels Rauch aufsteigen soll und wirklich sah ich daselbst starken Schwefelanflug.

* Canale in der Bedeutung „Felsschlucht".

An der sogenannten Casa del Diavolo herrscht wieder die Leuzitlava vor und die Tuffe treten zurück. Unmittelbar daran liegen die Felswände der Punta del Nasone mit ihrem bereits erwähnten Ganglabyrinthe.

Im weitern Verfolge des Atrio del Cavallo gegen NW. gelangt man nun zum Canale della Forciella, zum Can. del Inferno, Can. del Pertuso, an dessen Fusse man im Thale die Lava des heutigen Vesuvs mit gewundenen Lagen, gleich dem sogenannten Gekrössteine erblickt; ferner zum Can. de Menaturo, wo ein Gang mit basaltartiger Ausfüllung, welche Olivin und Zirkon enthält, das Lavakonglomerat durchsezt; dann zum Canale de la morte und endlich zum Can. di Massa, der lezten Felsschlucht am Somma, von wo an der alte Kraterrand eingestürzt ist und der Atrio del Cavallo sich gegen den Eremiten hinab öffnet. Am Can. di Massa wechsellagern wieder Tuffe mit Leuzitlava und eine Menge der schönsten Gänge durchsetzen das Gestein. Besonders zeichnet sich darunter ein Gang aus, dessen Ausfüllungsmasse ein dioritisches Gestein mit vielen Augitkrystallen bildet und welcher, in 23 h. streichend, nach 17 h. verflächt.

Am 5. Dezember bei eingetretener schlechter Witterung kehrte ich wieder nach Neapel zurück und besah auf dem Hinwege die Kraters von 1794 oberhalb Torre del Greco. Sie haben sich entlang einer vulkanischen Spalte gebildet und einer dieser Krater bildet eigentlich selbst nur eine lange Spalte, aus deren unterem Ende die Lava sich ergoss. Der Durchbruch erfolgte hier im Bereiche der vulkanischen Tuffe.

Am 7. Dezember. Ohne Ischia gesehen zu haben soll kein Reisender Neapel verlassen. Der blosse Tourist wird durch den Besuch der herrlichen Insel sich eine schöne Erinnerung mehr erobern, der wissenschaftliche Reisende * in Genüssen schwelgen.

Ich hatte mir eine vierrudrige Barke gemiethet und in

* Description des eaux minéro-thermales des étuves de l'île d'Ischia par J. E. Chevalley de Rivaz. Naples 1837.

Leop. v. Buch in v. Moll's neuem Jahrbuche der Berg- und Hüttenkunde. Bd. I.

Dufrenoy in den Annales des Mines, 3me. Série. Vol. XI.

früher Morgenstunde passirten wir mit leichtem Winde die Bucht von Pozzuoli, dann jene von Bajä. Als wir an die Insel Procida kamen fing das Meer an hoch zu gehen und unsere Fahrt wurde sehr unangenehm. Ich war daher, obwohl bereits an Seereisen gewohnt, sehr froh, als wir an dem Städtchen Ischia auf der Ostküste der Insel landeten. Unweit davon erhebt sich auf einem isolirt im Meere stehenden Trachytfelsen das gleichnamige Kastell, auf welches die neapolitanische Regierung einen besondern, geheimnissvollen Werth zu legen scheint; denn noch vor Kurzem verweigerte man einem Naturforscher daselbst sein Barometer aufzuhängen. Wir wendeten uns an die Nordküste der Insel und verfolgten dieselbe gegen Nordwest bis in die Nähe von Lacco, wo ich in dem vortrefflichen, auf einem Vorgebirge liegenden Gasthause „la Sentinella" mein Quartier aufschlug.

La Sentinella ist nicht nur der schönste Punkt auf Ischia, sondern auch einer der schönsten im ganzen Golfe von Neapel. Wenn auch in fernen, doch bei dem reinen Himmel in den klarsten Umrissen überblickt man die Küste des Festlandes von Terracina bis zur Punta della Campanella, den Hintergrund bilden die Appenninen, vor ihrer Fronte steht der schön gebaute Vesuv mit seiner pinienförmigen, himmelhohen Rauchsäule, im Vordergrunde die Insel Procida. Zur Rechten liegt die Insel Capri, zur Linken tauchen die Ponzainseln aus der weiten, blaulichgrünen Meeresfläche.

Professor Pilla zu Neapel empfahl mir als besten Führer einen gewissen Bernardo Siano, wohnhaft in Lacco. Ich liess ihn kommen und begann mit ihm, dem alles Lob gebührt,

am 8. Dezember Morgens, bevor noch die Sonne sich über die Gipfel der Abruzzen erhob, meine weitere Tour auf Ischia.

Wir gingen zuerst zur Küste hinab nach Lacco. Ringsum erblickte ich nur Bimssteintuff, dasselbe Gestein, welches den eigentlichen Epomeo, den Kulminationspunkt * der Insel zusammensezt und in welchem ich einen alten Bekannten von den vulkanischen Cykladen des griechischen Archipelagus

* Meereshöhe des Epoméogipfels nach Hoffmann: 2423 P. Fuss.

wieder begegnete. Bei Lacco steht ein grosses, säulenartiges Stück dieses Tuffes als isolirter, losgerissener Felsen im Meere, wenige Schritte von der Küste entfernt.

Am Monte Vico bei Lacco wird der Tuff von Trachyt durchbrochen. Die Masse desselben bildet Feldspath, dem eine Menge von Krystallen glasigen Feldspaths porphyrartig eingewachsen ist. Aus den Spalten des wunderlich zerklüfteten Vico strömen hier und da heisse Wasserdämpfe, offenbar eine Folge daselbst sich befindender und nicht zu Tage tretender Thermen. Nebstbei scheinen aber auch Exhalationen entzündlicher Gase hiebei statt zu haben; denn Siano versicherte mich ganz bestimmt und wiederholt, dass er seit dem Jahre 1803 mehrmals aus den Trachytspalten oder Fumarolen, wie man sie hier nennt, des Vico Feuer herausfahren gesehen habe und dass namentlich im Dezember des Jahres 1836 sich auf einmal über diesem Theile von Ischia (ich bediene mich seiner Worte) „die Luft entzündete und mit heller Flamme kurze Zeit und ohne Geräusch brannte". Starke Exhalationen von Schwefelwasserstoff habe ich selbst an mehreren Punkten der Insel beobachtet. Uebrigens zeigt der Trachyt des Vico sehr häufig an den erwähnten Spalten die sichtbarsten Merkmale von Einwirkung des Feuers; denn er ist gebrannt, als wenn er lange in einem Ofen gelegen hätte und auch die Bimssteintuffe, welche daselbst dem Trachyte aufliegen und mit ihm emporgehoben scheinen sind offenbar gebrannt, haben alle Farben gebrannter, gemischt-thoniger Massen und je nach dem verschiedenen Grade der erlittenen Hitze eine verschiedene Consistenz.

Gegenüber vom Monte Vico befinden sich die Dunstbäder von St. Lorenzo *. Sie sind auf Fumarolen erbaut, denen heisse Wasserdämpfe entströmen und so eingerichtet, dass man entweder in gemauerten Bassins (Wannen) den ganzen Körper, oder in besondern thonenen Apparaten einzelne Theile desselben der Wirkung des durch die Löcher am Boden aufsteigenden heissen Dunstes aussetzen kann. Uebrigens ist die ganze Anstalt roh, zum Theile unzweckmässig und sehr unrein.

* De Rivaz, p. 159.

Auf dem Wege von Lacco nach Foria, an der Westküste der Insel, passirt man zur Linken den Monte Marococco, der aus demselben Trachyte besteht wie der Vico. Feldspathmasse voll Krystalle glasigen Feldspaths. Die ganze Masse zertrümmert und an den Wänden der Spalten die Spuren erlittener grosser Hitze zeigend.

Ganz eigenthümlich, wie ein Bild aus der Unterwelt, ist der Anblick des Städtchens Foria vom Marococco herab. Auf wilder, schwarzer Felsenküste nehmen sich die weissgetünchten Häuschen sonderbar aus und bei sturmbewegter See soll der Anblick wahrhaft imposant seyn. — Auf dem Rückwege von Foria zur Sentinella wendeten wir uns von Lacco aus rechts gegen den Epoméo in die tiefe und zum Theil nur wenige Fuss breite Schlucht, Valle di mezza via genannt. Das offenbar aus dem Meere emporgehobene Terrain lässt hier einen interessanten, durch die bis 200 Fuss Meereshöhe ansteigende Schlucht entblössten Durchschnitt wahrnehmen. Die tiefste bemerkbare Ablagerung bildet ein harter, fester Thon, auf welchem der Bimssteintuff des Epoméo liegt. Ich glaube diesen Thon als ein Parallelgebilde des rothen Thons, auf Ischia „Kreta“ genannt, dessen ich bald näher erwähnen werde, ansehen zu müssen. Zum Theil ist die Schlucht mit Meeressand ausgefüllt, der aus der Zerstörung des Bimssteintuffes hervorgegangen zu seyn scheint und eine Menge Schalen von Meeresconchylien noch lebender Arten enthält. Ein ähnliches Vorkommen findet sich auch an der Marina di Caffiera, nur dass sich dasselbst der aus der Zerstörung des Tuffes hervorgegangene Sand stellenweise wieder zu einem neuen, somit sekundären Tuffe regenerirt hat, welcher ebenfalls eine Menge wohlerhaltener Schalen von Meeresconchylien umschliesst.

Vom Valle di mezza via stiegen wir das Gehänge des Epoméo am Monte Citro hinan. Ringsum beobachtet man Bimssteintuff als herrschendes Felsgebilde. Derselbe trägt stellenweise ein gebranntes Ansehen und enthält häufig nesterartige Einlagerungen von buntem, gebranntem Thon, der in Porzellanjaspis von allen Farben übergeht und unter denselben Verhältnissen auftritt, wie auf Milos und Kimolos. Auch

auf dem Monte Citro und zwar im Schuttlande des Bimssteintuffes befinden sich Fumarolen, aus denen sehr heisse Wasser und Schwefeldämpfe hervordringen. An den Wänden der Spalten findet man Sublimationen von Schwefel, Alaun und Salmiak nebst Krusten von Gyps und Hyalit.

Auf dem Wege von Sentinella nach Casamicciola besuchten wir das Valle di Tamburo. In einer ganz engen und tiefen Schlucht des Bimssteintuffes gehen mehrere warme und heisse Quellen, an denen hier überhaupt ringsum ein Ueberfluss ist, zu Tage. Man hat einige derselben kurze Strecken lang mit Stollen aufgeschlossen und leitet sie in die Bäder. In einem dieser Stollen verursacht die Quelle ein Getöse, das täuschend fernem Trommelschlage gleicht und nicht so sehr von einem Falle des Wassers, als vielmehr von einer wallenden Bewegung desselben herzurühren scheint, daher der Name. — Bei Casamicciola befinden sich mehrere solcher Thermen von besonders hoher Temperatur, welche für die dortige Badeanstalt benüzt werden. Eine der bedeutendsten, deren Wasser vollkommen rein und klar ist, einen leicht salzigen Geschmack, aber keinen Geruch hat, zeigte 60° Réaum. Die Badeanstalt scheint von vorne her recht gut gewesen zu seyn; man hat sie jedoch so verwahrlost, dass sie in ihrem gegenwärtigen Zustande unstreitig zu den garstigsten gehört, die mir in civilisirten Ländern vorgekommen sind.

Zwischen Casamicciola und dem Städtchen Ischia erhebt sich an der Nordküste der Insel der Monte Tabore. Derselbe besteht aus Trachyt, welcher den Bimssteintuff des Epoméo zum Hangenden und einen plastischen, rothen Thon, hier Kreta genannt, zum Liegenden hat. Dieser Thon liegt wieder auf altem Meeressand und da aus den in diesem Thone sich findenden Schalthierresten hervorgeht, dass derselbe mit aller Bestimmtheit der subappenninischen Zeitfolge untergeordnet werden muss, so ist dieser Punkt einer der interessantesten der ganzen Insel; denn er bildet die Basis zur Bestimmung des ganzen Lagerungssystems derselben und thut dar, dass die gesammte vulkanische Felsbildung von Ischia jünger ist, als die subappenninischen Ablagerungen, somit jünger als die Periode der ältesten Diluvien.

Man benüzt diesen rothen Thon zur Ziegelfabrikation und gewinnt ihn mittelst Grubenbau, welcher, was Unzweckmässigkeit des Betriebes und somit auch Gefährlichkeit desselben anbelangt, alles dieser Art übertrifft. Der Trachyt des Tabore zeigt übrigens dieselbe Beschaffenheit, wie jener des Vico und Marococco, nur ist derselbe durch Feuer noch weit mehr verändert und stellenweise förmlich zu einer trachytischen Lava umgeschmolzen, welche jener des nahen Arso ganz gleicht und so wie diese sehr reich an den ausgezeichnetsten, meistens aber zersprungenen Krystallen von glasigem Feldspath ist.

Im Jahre 1302 ereignete sich auf Ischia eine gewaltige Eruption, die einzige, über welche wir historische Daten besitzen. Es öffnete sich an der Südostseite des Epoméo, nach Hoffmann 562 P. Fuss über dem Meere, eine tiefe Kraterspalte, die sogenannte Bocca am Cremate, aus welcher der Lavastrom hervortrat, sich zuerst ostwärts, dann aber nordöstlich wendete und zwischen Casino reale und Stadt Ischia in einer Breite von mehr als 200 Klafter die Meeresküste erreichte. Die Lava des Arso, wie man diesen mächtigen Strom nennt, ist rein trachytischer Natur und meiner Ansicht nach ist sie auch nur ein Umschmelzungsprodukt des Trachytes von Ischia.

Die schwarze Grundmasse, theils dicht, theils porös, blasig, krystallinisch glänzend, ist voll von Krystallen glasigen Feldspathes, von derselben Beschaffenheit wie jene am Vico Marococco und Tabore, nur häufig zersprungen. Noch jezt steigen aus den phantastisch zerrissenen und zerworfenen Lavamassen des Arso heisse Wasserdämpfe und Schwefeldämpfe empor, welche jedoch, wie ich glaube, mit dem Abkühlungsprozesse der lange schon erkalteten Lava nichts zu thun haben, sondern Thermen angehören, welche der Arso zufällig bedeckte.

Ischia, dessen Grundform der Epoméo im Mittel der Insel bedingt, ist meiner Ansicht nach theils dem Meere entstiegen, theils blos durch Ausbrüche und Auswürfe von Bimssteinlava und trachytischer Lava, aus deren ersterer die Bimssteintuffe hervordringen, aufgebaut. In ersterer Richtung erinnert Ischia lebhaft an Santorin, zu welchem jene Insel überhaupt manches treffende Seitenstück liefert, in zweiter Richtung steht Ischia

dem Vesuv näher. Betrachten wir die sichtbaren Felsablagerungen, so sehen wir von unten nach oben:

1. Alten Meeressand und Meeressandstein.
2. Die sogenannte Kreta, einen rothen, plastischen Thon, der subappenninischen Zeitfolge angehörend.
3. Trachyt, Feldspathmasse mit vorwaltend beigemengten Krystallen von glasigem Feldspath überlagert die Kreta.
4. Bimssteintuff des Epoméo, wahrscheinlich ein Umwandlungsprodukt von Bimssteinlava.
5. Trachytische Lava aus historischer Zeit.
6. Lokale, jüngste Meeressedimente, wozu die leicht zerstörbaren Tuffe das Material lieferten.

Die Periode der Emporhebung dürfte der Katastrophe, welche die Bimssteinlava lieferte und den obern Theil des Epoméo bildete, unmittelbar gefolgt seyn oder mit ihr zusammen fallen.

Die Insel Procida, nordöstlich von Ischia, gehört zum vulkanischen Lagerungssysteme lezterer Insel. Auch hier sieht man, namentlich an der Nord- und Nordwestküste, die Ueberlagerung der Trachyte durch die Tuffe.

Am 16. Dezember Abends verliess ich mit dem Dampfboote Maria Kristina Neapel und kam des nächsten Tags zur Mittagszeit in Civitá vecchia an, wo man nicht ermangelte mir sogleich auf der Citadelle den berüchtigten Raubmörder Gasparoni (wenn ich nicht irre) zu zeigen. Der Lohnbediente hat mir den Anblick dieses wüsten Kerls als die grösste Rarität von Civitá vecchia gepriesen. Ecco! il assassino famosissimo, chi ammazzato una cinguantina! Der Gefangenwärter hält dem Fremden hiebei die offene Hand hin und macht ein den höchsten Schauder ausdrückendes Gesicht; der Spitzbube, je nach dem Publikum, ein grimmiges oder er lacht. Welche Achtung aber kann der Reisende vor einer Regierung haben, die ihre strafrichterlichen Akte zu solchen Komödien herleiht.

Am frühen Morgen des 18. Dezembers fuhren wir an der eisenreichen Insel Elba * vorüber und sahen zu gleicher

* Kranz, geognostische Beschreibung der Insel Elba. Karstens Archiv, Jahrgang 1841, p. 347 etc.

Zeit die Berge auf Corsika — zwei inhaltschwere Erinnerungen aus der Zeit des grossen Kaisers. Um 9 Uhr liefen wir im Hafen von Livorno ein.

4) Livorno. Pisa. Die Maremmen bei Volterra. Kupfergruben am Monte Catini. Die Salinen zu Moja. Die Boraxseen am Monte Cerboli. Florenz. Bologna. Modena. Mailand. Reise von Mailand über den Splügen nach Chur.

Am 19. Dezember 1839. Die maritime Lage von Livorno, obwohl bekanntlich gar nicht zu vergleichen mit jener von Neapel, ist schön und zwar besonders durch die Fernsicht auf die apuanischen Alpen bei Massa und Carrara und die hinter ihnen emporsteigenden Appenninen. Bereits waren die höchsten dieser Berge mit tiefem Schnee bedeckt *.

* Im Jahre 1843 unternahm ich im Auftrage des damals regierenden Herzogs von Modena eine geognostisch-bergmännische Bereisung der Appenninen im estensischen Staate und der apuanischen Alpen bei Massa und Carrara. Durch die örtlichen Verhältnisse bestimmt dehnte ich meine Reise einerseits bis zum Golfe von Spezia, andrerseits bis zu den Quecksilber-, Blei- und Kupferbergwerken im Toskanischen bei Pietrasanta und in die Gebirge bei Lucca und Pisa aus. Die Ergebnisse dieser Reise stehen mit den hier folgenden geognostischen Bemerkungen über den von mir durchwanderten Theil der Maremmen von Toskana in Verbindung und indem ich mir desshalb erlaube auf die durch Hrn. Dr. v. Leonhard in dem neuen Jahrbuche für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde in den Jahrgängen 1844 und 1845 erschienenen Auszüge aus meinem ausführlichen Berichte aufmerksam zu machen, kann ich nicht umhin hier auch einiger andererer wissenschaftlicher Arbeiten zu erwähnen, die auf diesen Gegenstand nächsten Bezug nehmen, nämlich:

Fr. Hoffmann, über die Gebirgsverhältnisse in der Grafschaft Massa-Carrara. In Karstens Archiv. Jahrg. 1833, pag. 229 etc.

Kloeden, Bemerkungen über die Monti Pisani. In Leonhards Jahrbuch, Jahrg. 1840, p. 505 etc.

Carta geologica dei Monti Pisani levata dal vero, dal Prof. Paolo Savi, nel 1832. Pisa.

G. Guidoni, Sul Cinabro o Mercurio solfurato di Ripa nel Vicariato di Pietrasanta in Toscana, e sulla Conversione dei Calcarei oscuri in Calcarei saccaroidi o Dolomiti. Letto al Congresso di Torino. Nel Giornale Agrario Toscano. Nro. 60.

Brignoli di Brunnhoff e Ferd. Reggi, Saggio di storia naturale degli stati Estensi. Modena 1840.

Mein Reisezweck war zunächst der Besuch der Kupferbergwerke am Monte Catini, der Salinen zu Moja und der merkwürdigen Boraxseen am Monte Cerboli, welche Orte sämmtlich in den toskanischen Maremmen bei Volterra liegen. Um jedoch diese wissenschaftliche Exkursion nicht ohne Vorbereitung zu unternehmen, begab ich mich zuerst nach Pisa und besichtigte die Sammlungen des dortigen Museums. Dieselben sind nicht so sehr durch Reichhaltigkeit im Allgemeinen als, was gerade für den Reisenden das wichtigste ist, durch ihren hohen topographischen Werth von höchstem Interesse. Besonders zeichnet sich die geognostische Sammlung von Toskana durch ihre Reichhaltigkeit, durch Reinheit und gewähltes Format der Stücke und durch zweckmässige Anordnung aus. Ebenso verdienen die zoologische und botanische Sammlung alles Lob; die Thiere sind vortefflich präparirt und aufgestellt. Kurz durch das Ganze weht ein wissenschaftlicher Geist, der den beiden Professoren Savi umsomehr Ehre macht, da eine so musterhafte Ordnung in derlei Gegenständen in Italien nicht immer getroffen wird. Nach Besichtigung der Museen widmeten wir unsere übrige Zeit jener der bekannten Bauwerke, des Doms, des hängenden Thurms, der offenbar seine Neigung schon von Vorne her erhielt, des Battisterio und des Campo santo, eines der schönsten Kirchhöfe in Italien.

Wieder nach Livorno zurückgekehrt, trat ich am

22. Dezember meine Reise in die Maremmen an. Ich fuhr mit einer gemietheten Gelegenheit von Livorno auf der Hauptstrasse nach Florenz bis Ponte d'Era, wendete mich dann

Brignoli di Brunnhoff, Relazione accademica dell'ultima Eruzione accaduta nel Vulcanetto aereo, o cosi detta salsa di Sassuolo nel Modanese. Reggio 1836.

Pietro Ant. Righi, Relazioni di scoperte e ritrovati, sovrantendente alla Escavazione delle Miniere nei Stati di Modena 1752. Manuskript, das Original im herzoglichen Archive zu Modena.

G. Guidoni, Osservazioni geogn. et mineralog. sopra i monti, che circondano il Golfo della Spezia. Genova 1827.

A. Sismonda: Osservazioni geologiche sulle Alpi Marittime e sugli Appennini Liguri. Torino 1841. Memoire della Accademia reale delle Scienze di Torino. Ser. II, Tom. IV.

M. D. Viviani, Voyage dans les Appennines de la ci-devant Ligurie. Gênes 1807.

rechts ab nach Ponsecca oder Ponte secca und fuhr fortwährend über freundliche Ebene * mit Alleen und Landgütern, bis ich im Thale der Sterza ** ein niederes, wellenförmiges Bergland betrat.

Am 23. Dezember. Der durch das Regenwetter sehr schlecht gewordene Weg führt durch das Gebirgsland auf ein hügeliges Plateau zum Monte Catini. Ich sparte den Besuch der dortigen Kupfergruben auf meinen Rückweg und sezte meine Reise nach der Saline zu Moja fort. Das Etablissement, welches ganz Toskana mit Salz versieht, liegt in einem kleinen Seitenthale der Cecina und zwar am Fusse des Gebirges, auf dessen Höhe das Städtchen Voltera *** steht. Mit grösster Freundlichkeit zeigte man mir alles, was ich zu sehen wünschte und man konnte diess umsomehr mit gutem Gewissen thun, als die ganze Anstalt sehr gut eingerichtet ist und zweckmässig geleitet wird.

Von Moja aus gelangten wir über einen Berg in das Hauptthal der Cecina, passirten den kleinen Fluss auf einer schönen Kettenbrücke und fuhren auf der andern Seite wieder das Gebirge hinan nach dem Städtchen Pomerance in 892 P. Fuss Meereshöhe.

An Dr. Biondi empfohlen fand ich in dessen Hause nicht nur die gastlichste Aufnahme, sondern in dem Doktor auch einen sehr werthen Begleiter nach Monte Cerboli, wohin ich früh am Morgen des

24. Dezembers abging. Das Thal am Monte Cerboli, wo das Etablissement des Conte Larderel sich befindet †, ist keineswegs rauh, doch aber durch Mangel an Vegetation und durch die häufig und in Masse aufsteigenden Wasserdämpfe

* Nach des Prof. Pilla in Pisa Mittheilung wird auf dieser Ebene ein artesischer Bohrversuch gemacht. Man ist mit dem Bohrloche bereits 139 Meter durch Molasse und blauen Subappenninenmergel niedergegangen. Der weitere Erfolg ist mir unbekannt. Leonh. Jahrbuch, Jahrg. 1847, p. 364.

** Südlich vom Monte Cerboli findet sich ebenfalls ein Flüsschen gleichen Namens. Hoffmann in Kastens Archiv. Jahrg. 1839, p. 22.

*** In 1485 P. Fuss Meereshöhe.

† 1038 P. F. Meereshöhe.

von einem eigenthümlich wilden Ansehen. Das kleine Dörfchen Cerboli ist auf die Spitze eines hohen, senkrecht abfallenden Felsen hingeklebt, ein ächt mittelalterliches Bild, während in geringer Entfernung die Fabrik in ihrer modernen Solidität Leben in dieser Einöde schafft, physisch betrachtet aber auf trügerischem, treulosem Boden steht.

Von Pomerance wendete ich mich wieder an den Monte Catini zurück, brachte den Christabend in dem einzeln auf dem wüsten Plateau liegenden Gasthause, della Signora genannt, zu und besuchte von da aus

am 25. Dezember die Kupfergruben. Der Direktor, ein Sachse Namens Schneider, ein junger tüchtiger Bergmann, befuhr mit mir die Gruben, führte mich in die Aufbereitungswerkstätte und gestattete mir auf das bereitwilligste die Einsichtnahme der Grubenkarten.

Noch an demselben Abend kehrte ich nach Ponte d'Era zurück, von wo ich

am 26. Dezember Nachmittags in Florenz eintraf. Bevor ich aber nun in der schönen Hauptstadt Toskanas mich weiter umsehe, sey mir ein zusammenhängender geognostischer Rückblick auf den von mir durchwanderten, sehr interessanten Theil der Maremmen erlaubt.

Von Livorno bis an die Sterza ist das Land eine weite Ebene, welche südlich von den Gebirgen von Livorno, nördlich von jenen bei Pisa (Monti Pisani), westlich vom Meere und östlich von den Bergen im Arnothale begränzt wird. An der Sterza, einem Seitenthale der Era, beginnt ein niederes, hügeliges Bergland. Als tiefste Ablagerung beobachtete ich einen grünen, glimmerigen Sandstein. Derselbe wird von einem mergelartigen Thon bedeckt, welcher Austernbänke und eine Menge anderer Conchylien, grösstentheils noch lebenden Arten angehörend, umschliesst und wieder von Alluvium überlagert wird. Gegen das Thal der Cecina hin erhebt sich das Terrain mehr und mehr, die Berge werden höher, behalten aber ihre wellenförmigen, kuppenartigen Formen bei. Als oberste Lage ist hier ein fetter, blauer Thon vorherrschend, der für sich hügelige Plateaus bildet, voll kleiner, kuppenförmiger Berge, so dass das Ganze aussieht, als wenn sich der

Boden gebläht, gehoben hätte. Unter dieser mächtigen Thonablagerung sieht man hier und da einen grauen, dichten, thonigen Kalkstein zu Tage gehen, der mit thonigen, bunten Schiefern wechsellagert und der, wie mir scheint, zum Theile die Hauptmasse der umherliegenden höhern Berge bildet, von dem erwähnten, glimmerigen Sandsteine aber, der mitunter sehr fest und quarzig ist, unterteuft wird.

Wenn man von dem vereinzelt auf dem Plateau und beiläufig 800 Fuss über dem Meere stehenden Gasthause della Signora den ganz nahe liegenden Monte Catini hinansteigt, so zeigt sich am untersten Gehänge des Berges als oberste Ablagerung Thon und Alluvialschutt. Darunter geht, etwa auf dem halben Wege zum Dorfe Catini, ein grüner, sehr thoniger Sandstein zu Tage, welcher von dem früher erwähnten an der Sterza, der die Grundlage der dortigen Thonmergel bildet und selbst nicht thonig, sondern quarzig ist, sich wesentlich unterscheidet. Unter diesem Sandsteine am Monte Catini liegt eine Bank von Schuttkonglomerat, nagelflueartig, und tiefer folgt wieder derselbe Sandstein. In diesem Sandsteine finden sich Fucoiden und in der Nähe des Catini auch Braunkohlen, jedoch von sehr schlechter Qualität.

Von dem neu angeschlagenen Erbstollen den Berg weiter hinan sieht man nun als herrschendes Felsgebilde das merkwürdige Grundgestein des Catini zu Tage gehen. Es gehört, wie ich glaube, den Euphotidgebilden an und ist theils ein von Serpentinmasse ganz durchdrungener, thoniger, dichter, sehr eisenschüssiger Kalkstein, welcher stellenweise in dichten Roth- und Brauneisenstein übergeht, theils wirklicher Serpentin. Dieses Gestein ist, wo es zu Tage tritt, durch Verwitterung sehr aufgelöst, wozu wohl seine häufige und ungeregelte Zerklüftung von Vorne her vieles beiträgt. Von dem Dorfe Catini zu den Grubengebäuden hinan beobachtet man das Grundgestein durch den bereits erwähnten grauen, thonigen, dichten Kalkstein bedeckt, welcher aber hier einen sehr schiefrigen, stellenweise mergelartigen Charakter annimmt. An den Gruben selbst geht wieder Serpentin zu Tage, zum Theile sehr kalkhaltig und in grauen, eisenschüssigen Kalkstein übergehend.

Fast von der höchsten Kuppe des Catini nieder durchsezt diese Felsmasse ein contemporärer Gang (Lager), dessen Ausfüllung Serpentin und Thon bilden und welcher an seinem Ausgehenden bei den obersten Gruben nur als Schmierkluft sich darstellt, d. h. als ein ausgezeichnetes Gesteinsblatt mit Besteg und Erzauswitterung; während er in die Teufe sehr an Mächtigkeit zunimmt, die bis zu 15 Meter anwächst, und in der Teufe von 75 Meter, bis wohin er gegenwärtig durch Grubenbau aufgeschlossen ist, einen grossen Reichthum an Kupfererzen: Kupferkies, Kupferglanz und Buntkupfererz entwickelt.

Das dieser Lagerstätte zunächst liegende Nebengestein ist unbezweifelbar Serpentin, der auf Klüften krystallinische Massen von Gyps und Alaun führt, blosse Zersetzungs-Produkte des Gesteins und der Erze. Die Lagerstätte hat eine Menge Trümmer und zeigt überhaupt, entsprechend der Stellung der Gesteinslagen, grosse Abweichungen in ihrer Richtung; so z. B. verflächt dieselbe im höhern Horizonte in Nord, stürzt sich dann und fällt in grösserer Teufe gegen Süd. Es ist daher allerdings verzeihlich, dass man mit einem, übrigens mit aller Raison vom Tage nieder abgeteuften Hangendschachte die ganze Lagerstätte verfehlte. Die Tümmer der Lagerstätte sind erzführend, wie sie selbst. Der die Ausfüllung bildende Serpentin ist weich, thonig, zum Theil ganz in eine specksteinartige Thonmasse umgewandelt und enthält sehr viel Kalk. Die Erzführung nimmt mit der Teufe zu; die Erzmassen, welche sich getreu dem bekannten Naturgesetze stets in Linsenform aussprechen, werden nämlich mit wachsender Tiefe häufiger und mächtiger, hängen aber unter sich nicht zusammen. Unter gleichen oder doch ähnlichen Verhältnissen sind mehrere solcher Erzlagerstätten in der Umgebung bekannt.

Der schiefrige, thonige Kalkstein, der die Euphotidkuppen des Catini bedeckt, soll Abdrücke von Dikotyledonenblättern führen, die ich jedoch nicht selbst sah, so wie ich überhaupt keine Versteinerungen aus dieser Formation zu Gesichte bekam.

Der Durschnittskupfergehalt der gewonnenen Erze be-

trägt 33 Prozent und es ist daher leicht einzusehen, dass man nur die besten Erze der Zugutebringung unterzieht. Bisher hat man diese Erze, wegen Mangel an Betriebskräften an Ort und Stelle, zur Verschmelzung zwei Tagereisen weit in die Maremma verfrachtet, da jedoch mit dieser Art des Zugutebringens sehr bedeutende Auslagen verknüpft sind, so ist man auf den Gedanken verfallen, die rein geschiedenen Erze in Fässern nach England zu transportiren und sie dort verschmelzen zu lassen.

Die Grubenbaue in den Maremmen datiren zum Theile aus den ältesten Zeiten und man will solche kennen, die schon von den alten Römern und Etruskern in Betrieb gesezt wurden. Lezteres vermuthet man auch am Monte Catini, bestimmt aber ist nur, dass die alten Baue, welche man in den obersten Strecken des heutigen Grubenbaues anfuhr, aus der Zeit Cosmus I, d. h. aus der Mitte des 15. Jahrhundertes stammen. In neuester Zeit hat man die Lagerstätte mittelst eines Hauptschachtes und mehreren Hauptstrecken etagenweise aufgeschlossen, man hat einen Erbstollen bereits durchschlägig und einen zweiten, tiefern am Fusse des Berges angeschlagen, kurz die Anlage ist sehr gut und durchdacht; die Ausführung aber lässt Manches zu wünschen übrig, besonders in Betreff des Abbaues der grösseren Erzmittel. Bei der grossen Konzentration des Erzgehaltes im Hauwerke hat man es vor der Hand gar nicht nöthig Pocherze darzustellen, deren weitere Verarbeitung wegen der Entfernung der nöthigen Betriebskraft grossen Schwierigkeiten unterliegen müsste. Man trennt die Erze vom Tauben mittelst der Handscheidung, konzentrirt den Erzgehalt des Scheider- und Grubenkleins mittelst Siebsetzarbeit, wascht den erzigen Grubenschmand auf einem kleinen Kehrheerde, zieht ihn zu Schlich und stellt so Gezeuge dar, deren Durchschnittsgehalt an Kupfer, wie oben gesagt, 33% ungefähr beträgt. Das ganze Etablissement beschäftigte zur Zeit meiner Anwesenheit bei 100 Mann und soll ungefähr einen jährlichen Ertrag von 10,000 Thalern abwerfen, vorausgesezt, dass die Erze nicht in der Maremma verschmolzen, sondern nach England verkauft werden.

Wenn man sich vom Catini weiter südlich gegen das

Thal der Cecina wendet, so sieht man nach und nach alle Thäler und Buchten des wellenförmigen Gebirgslandes mit sehr mächtigen Ablagerungen von Gyps und Thon erfüllt. Der Thon wechsellagert mit dem weissen, fernehin sichtbaren, körnigen und in grossen Felsmassen zu Tage gehenden Gypse. Diese Thone und Gypse führen Kochsalz und Schwefel, auch Braunkohlen finden sich in ersteren.

Auf den ersten Blick fällt eine gewisse Aehnlichkeit dieser Formation mit den tertiären Gebilden an der Südküste Siziliens auf; wie dort führen sie auch hier Salz, Schwefel und Braunkohlen, wie dort befinden sie sich auch hier in der Nähe eines grossen vulkanischen Heerdes und wie dort tragen sie selbst die unverkennbarsten Merkmale fortdauernder vulkanischer Einwirkung und Zersetzung an sich.

In dem kleinen Seitenthale der Cecina unterhalb Volterra befindet sich die schöne Saline zu Moja, wo man die Salzführung der obenerwähnten tertiären Gebilde auf eine sehr einfache Weise benüzt. Man teuft nämlich im Gyps und Thon Schächte ab, mitunter bis zu 80 Fuss und darüber, laugt die salzführenden Straten sowohl durch Tagewasser, als auch durch zufällig erbaute Grundwasser aus und fördert die sudwürdige Soole zu Tage. Bohrversuche auf Steinsalz wären hier sehr anzurathen; denn an und für sich bleibt diese Methode der Auslaugung, sowie die verwandte durch Bohrlöcher doch nur ein Raubbau. Man gewinnt zwar eine Quantität Salz sehr wohlfeil in kurzer Zeit, verliert aber bei weitem den grössten Theil desselben dadurch, weil, wie bekannt, die Auslaugung nur im obersten Theile der salzführenden Schicht vor sich geht, insofern nicht die Wasser durch Bergbau ins Innere derselben geführt, d. h. Sinkwerke angelegt werden. Die Bohrlöcher haben als Untersuchungsbaue gewiss ihren hohen Werth, sie selbst aber als Abbaumittel salzführender, bergmännisch abbauwürdiger Lagerstätten zu benützen, ist einer guten Bergbauökonomie gerade entgegen.

Man besizt zu Moja gegenwärtig (1839) acht Soolenschächte, die eine reiche, reine Soole liefern. Beim Abteufen dieser Schächte stösst man stets auf Straten von Salzthon und Steinsalz, welche mit Thon und Gyps wechsellagern, zwar nur

eine geringe Mächtigkeit haben, immerhin aber eine Aufforderung sind mit diesen Schächten tiefer niederzugehen. Die 18- bis 24- gradige Soole leitet man von den im ganzen Schrotte ausgezimmerten Schächten in einer hölzernen Leitung in grosse hölzerne Reservoirs und aus diesen in die doppelten Wärmepfannen, deren jede Sudpfanne zweie hat und welche durch die bei den Sudpfannen abgehende Hitze geheizt werden. Zur Versiedung der Soole hat man 4 eiserne Pfannen, mit denen man in je 24 Stunden 800 Zentner * sehr schönes, weisses Salz erzeugt.

In trockenen Sommern tritt manchmal durch Verminderung der Tagewasser Soolemangel ein. Tagverbrüche (Bingen), herbeigeführt durch fortwährende Auslaugung des Gebirges, sind selten. Im Ganzen ist das Etablissement einfach schön und sehr zweckmässig eingerichtet und würde es noch mehr seyn, wenn man sich das Prinzip der württembergischen Salinen: Holzersparung, recht angelegen seyn liesse.

Von Moja nach Pomerance werden die Berge immer höher und steigen endlich zu 2000 Fuss über das Meer an. Die Felsbildungen sind fortwährend Gyps, wechselnd mit Thon, mitunter in sehr dünnen Lagen, wie in Sizilien, und stellenweise durchbrochen von dem dichten, grauen, thonigen Kalkstein. Für sich tritt aber auch der Gyps in sehr bedeutender Mächtigkeit auf und ist mit dem Thone salzführend. Auch gediegener, grauer und gelber Schwefel findet sich, zum Theil in nicht unbedeutender Masse, daher er früher ein Gegenstand bergmännischen Abbaues war. Bei Dr. Biondi sah ich sehr schöne Stücke Schwefels in Stalaktitenform aus diesem Terrain. Die Braunkohle ist hier offenbar durch schwefelsaure Dämpfe verkohltes Holz.

Die Umgebung des Städtchens Pomerance, auf dem Rücken eines Berges liegend, ist noch tertiär; wie man aber das Thal südlich hinabsteigt und an die Gehänge des Monte Cerboli kommt, da sieht man plötzlich aus den tertiären Thonen und Gypsen den Serpentin in grosser Mächtigkeit hervortreten. Er schliesst ein über zwei Stunden im Umfange haltendes

* 1 Zentner (Cantaro) in Toskana = 100 lib. = 60,63 Wiener Pfund, somit 800 Zentner = 485 Zentner 4 Pfund Wiener Gewicht.

Kesselthal ein, welches gegen Nord offen ist und das Ansehen eines alten, grossen Kraters hat.

Der Serpentin tritt hier entschieden in der Rolle eines vulkanischen Gesteins auf und zeigt sich den Trachyten in allen seinen diessortigen Verhältnissen als sehr nahe stehend. Er ist am scharfen Rande des Kesselthales wenig zersezt, reich an Diallage; auch finden sich in ihm Augite und Chabasite, ja stellenweise zeigt er sogar einen basaltischen Charakter. Die Felsparthieen an der Nordseite sind schroff und wild und auf einer dieser Zinken mit senkrechten Felswänden steht höchst malerisch das kleine Dörfchen Cerboli. Die Schluchten und Vertiefungen sind meist mit den erwähnten Tertiärgebilden und mit Alluvium angefüllt, besonders ist diess im südlichen Theile des Kesselthales, am Fusse des Gebirgskammes der Fall, wo sich die vulkanische Thätigkeit am meisten entwickelt. Dicht unterhalb des Etablissements zur Darstellung der Boraxsäure, von seinem Eigenthümer Larderel „Larderello“ genannt, sieht man den grauen, dichten, thonigen Kalkstein in Schichten von 1 bis 2 Fuss Mächtigkeit und mit schiefrigen, thonigen Mergeln wechsellagernd zu Tage gehen und sich in Südwest verflächen.

Das Kesselthal am Cerboli gibt aus Südwest in Nordost folgenden Durchschnitt:

SW. NO.

in welchem a den Serpentin, der das Kesselthal von Cerboli umgibt; b Gyps und blauen, fetten Thon; c den dichten, grauen, thonigen Kalkstein mit schieferigem Mergel und d das Terrain des Aluviums und der tertiären Ablagerungen mit den vielen Soffioni * (auch Fumacchie genannt) bezeichnet.

Wenn wir die Ablagerungen der Felsgebilde von der

* Soffione „der Blasbalg“, sehr bezeichnend mit Bezug auf die mit grosser Heftigkeit aus diesen Oeffnungen ausströmenden Dämpfe.

Ebene herein über Monte Catini, Pomerance bis zum Monte Cerboli verfolgen, so dürfte sich von oben nach unten folgendes Lagerungsschema ergeben:

1. Alluvium, Diluvium und subappenninische Ablagerungen: Ebene von Livorno an die Sterza, der Thon auf dem Plateau des Catini, Schuttland bei Larderello.
2. Tertiäre Sandsteine und Conglomerate, mit Fukoiden und Braunkohlen, am Monte Catini.
3. Tertiärer Gyps und Thon, mit Schwefel, salzsaurem Natron und Braunkohlen: Monte Catini, Pomerance, Thal der Cecina, am Monte Cerboli.
4. Kreidekalk und Kreidemergel. Dichter, grauer, thoniger Kalkstein, schiefrige, thonige Mergel (mit Dykotyledonen?); Monte Catini, Thal der Cecina, Monte Cerboli. An lezterem Orte fortdauernde, durch schwefelsaure Dämpfe bedingte Umwandlung in Gyps wahrnehmen lassend.
5. Grünsandstein. Sandstein an der Sterza und Era.
6. Euphotid. Serpentine, basaltartige Serpentine, Gabbro, eisenschüssiger Serpentinkalk, Specksteinthon, eisenschüssiger Thonstein, mit Rotheisenstein, Brauneisenstein, Kupfererzen; Catini, Cecina, Cerboli. Das sichtbare Grundgestein bildend.

Die ersten Spuren der fortdauernden vulkanischen Thätigkeit trifft man dicht an der Strasse nach Larderello, beim Dorfe Cerboli *. Daselbst befindet sich im Serpentine eine kleine Solfatare. Der Serpentin ist zersezt und aus der gänzlich aufgelösten, thonigen Masse treten Schwefel- und schwef-

* Ueber die höchst interessanten sogenannten Boraxseen (Lagoni) in Toskana findet man in der Continuazione degli atti dell' i. r. accademia econom. agraria dei Georgofili di Firenze, Vol. II, 1833, eine Abhandlung, die um so wichtiger ist, als wir über diesen Gegenstand noch sehr wenig besitzen. Sie führt den Titel Rapporto di una commissione speciale incaricata di render conto di una memoria del Sign. Larderel sull' acido boracico scoperto in Toscana e sulle sue applicazione. Letto nell' adunanza ordinaria dei 14 Aprile 1833.

Ein kurzer Auszug hievon in Leonh. Jahrbuch, Jahrg. 1835, pg. 346.

Hoffmann erwähnt des Monte Cerboli etc. nur ganz kurz in Karstens Archiv, Jahrg. 1839, 13. Bd., pg. 19.

ligsaure Dämpfe hervor. Am gesteigertsten zeigt sich jedoch diese vulkanische Thätigkeit in Larderello selbst, Erscheinungen darbietend, ebenso wissenschaftlich interessant, als überraschend für Jedermann. Unter den sehr mächtigen Thon- und Schuttmassen bestehen vulkanische Spalten, die wahrscheinlich unter sich in Verbindung stehen und deren Richtung aus S. in N., überhaupt deren Vorhandenseyn eine Reihe von Soffioni darthut, welche sich längs des Gehänges herab durch den Schutt öffneten und sich noch fortwährend, ihren Platz häufig verändernd, aufthun. Aus diesen Soffioni treten heisse Wasserdämpfe, mit Schwefelwasserstoff, schwefliger Säure, Ammoniakverbindungen, Boraxsäure* u. s. w. gemengt, mit solcher gewaltiger Heftigkeit hervor, dass alles, was zufällig in diese Dampflöcher gelangt, als: Erde, Wasser, Steine u. s. w., wieder zurück herausgeworfen wird und sich auf diese Weise die Kanäle offen erhalten. Die Temperatur dieser Wasserdämpfe fand ich nirgends unter 80° Réaum., wohl aber steigt dieselbe an einigen der Soffioni, wo die Dämpfe einer grossen unterirdischen Spannung unterworfen mit besonderer Heftigkeit ausströmen, auch bis zu 140° Réaum. Um die Boraxsäure zu gewinnen ist man auf einen sehr einfachen und höchst rationellen Gedanken verfallen. Man ummauert nämlich die stärksten Soffioni mit mehreren Fuss hohen Mauern, wodurch sich Bassins bilden, in deren Mitte die Dämpfe mit furchtbarer Gewalt hervorbrechen. Da ein Bach zu Gebote steht, so leitet man Wasser in diese Bassins, die so angebracht werden, dass man dasselbe aus einem in das andere ableiten kann. So bilden sich kleine künstliche Teiche, die Lagoni ** oder Boraxseen. Die heissen Dämpfe bringen das Wasser in den Bassins sogleich zum Sieden, was natürlich äusserst tumultuarisch vor sich geht. Der Anblick einer öden, wilden, von Vegetation ganz entblösten Umgebung, umhüllt von dichtem Dampfe, am Rande dieser Bassins, in denen das Wasser, eine trübe, lehmige Lauge, mit solcher Gewalt kocht und wallt,

* Payen in Paris machte bei seinem Besuche des Monte Cerboli Analysen, deren Resultat mir jedoch unbekannt ist.

** Es gibt auch natürliche Lagoni, wo sich nämlich in den Vertiefungen um die Soffioni das Wasser von selbst sammelt.

dass es von den mit grossem Geräusche ausströmenden Dämpfen in der Mitte fortwährend mehrere Fuss hoch in die Luft geschleudert wird und wieder zurück fällt, hat in der That etwas ganz Infernales an sich. — Um die Lauge gehörig zu sättigen wird das Wasser, welches in Berührung mit den Dämpfen die mit diesen mechanisch fortgerissenen löslichen Salze und Säuren, somit auch die Boraxsäure zum grossen Theile aufnimmt, sobald es einen Boraxsäuregehalt von ungefähr 0,5 Prozent zeigt, welches nach einigen Tagen geschieht, aus dem ersten Bassin in ein zweites, dann in ein drittes u. s. w. abgeleitet, bis die Lauge endlich jenen Sättigungsgrad zeigt, der sie zur weitern Manipulation geeignet macht. Ist diess der Fall, so lässt man sie in die Sudgebäude abfliessen.

Zuerst kommt daselbst die ganz trübe Lauge zur Klärung in ein Bassin, aus welchem sie mittelst Hebern in grosse, flache, bleiene Pfannen abgezogen wird, in denen man sie durch Verdünstung so weit konzentrirt, dass sie geeignet ist bei Ruhe und Herabsetzung der Temperatur die aufgelöste Boraxsäure krystallinisch auszuscheiden. Diese Abdünstung der Lauge geschah früher sehr kostspielig durch Holzfeuerung, während man gegenwärtig ebenso sinnreich als einfach und wohlfeil die heissen Dämpfe der Soffioni, die zunächst der Sudhütte liegen, auffängt und in bleienen Röhren unter die Pfannen leitet. Aus den Dunstpfannen fliesst die hinlänglich konzentrirte Lauge in die Krystallisationsbottiche ab, wo man sie der Ruhe überlässt und wo sodann bei eintretender Abkühlung sich die Boraxsäure krystallinisch ausscheidet.

Die Mutterlauge, noch Boraxsäure enthaltend, kommt in die Manipulation zurück; die krystallisirte Boraxsäure aber gelangt in die Trockenkammern, welche ebenfalls durch die heissen Dämpfe der Soffioni geheizt werden und von wo sodann dieses Fabrikat, in Fässer verpackt, entweder und zwar zum grössten Theile unmittelbar in den Handel, besonders nach England, oder zum kleinern Theile nach Livorno zur Erzeugung des künstlichen Boraxes oder zur Raffinirung mittelst neuer Auflösung und wiederholter Krystallisation abgegeben wird. Die Boraxsäure, wie sie aus den Trockenkammern kommt, hat das ihr eigenthümliche glimmerartig glänzende

Ansehen, ist etwas gelblich gefärbt und vorwaltend durch Alaun verunreinigt.

In der Umgebung des Monte Cerboli, namentlich zu Castelnuovo, Monterotondo, Leccia, Lustignano und Serazzano, finden sich unter gleichen Verhältnissen noch an neun Punkten ähnliche Lagoni und Soffioni, welche zusammen zur Erzeugung der Boraxsäure an 300 Arbeiter beschäftigen und nach Angabe des Fabrikdirektors zu Larderello jährlich ein Quantum an Boraxsäure von 12,000 Wiener Zentner liefern, ohne hiezu eines besondern Brennstoffaufwandes zu bedürfen *.

Die Schutt- und Thonablagerungen, in deren Bereiche sich am Cerboli die Soffioni befinden, sind durch die heftige Einwirkung der Dämpfe nicht nur ganz zerrissen und zeigen die sonderbarsten Formen, sondern ihre Masse ist zum grossen Theile aufgelöst, zersezt und umgewandelt. Man beobachtet daher eine Menge von Salzbildungen; Alaun, Kochsalz, Kupfersalze, Eisensalze, Ammoniaksalze u. s. w. In der Umgebung des Cerboli befinden sich nicht nur viele Mineralquellen, sondern darunter auch einige sehr heisse Thermen, die zu Bädern benüzt werden. Erdbeben sind ziemlich häufig, doch erinnert man sich keiner heftigen.

Ich verweilte zu Florenz bis zum

4. Januar 1840. Ein eigener Geist ist es, der in dieser schönen Stadt der Paläste dem Reisenden überall entgegentritt. Noch ist man im eigentlichen Italien; Sprache, Sitten, Gebräuche, Menschenrasse, alles was einen umgibt, ist noch ächt italiänisch, aber es liegt im Ganzen, besonders in den Erscheinungen aus dem Bereiche der Wissenschaft, mehr Ernst, mehr Kraft, mehr System, kurz eine höhere Weihe, der man weiter im Süden nur ausnahmsweise begegnet. Es ist ein deutscher Zweig auf italiänischen Stamm gepropft, eine glückliche Mischung von deutscher Gründlichkeit mit südlichem Feuer. Toskana ist eines der wenigen Länder, die seit langer Zeit zum grossen Theile weise, durchaus gute Fürsten hatten, in denen die Liebe zu ihrem Volke mit Sinn für Wissenschaft

* Larderel gab in seiner Denkschrift vom J. 1833 das Produktionsquantum im Maximo zu 700000 Pfund an; mir ist jedoch nicht bekannt nach welcher Gewichtsnorm.

und Kunst sich paarte. Toskana ist unstreitig der civilisirteste Theil Italiens und die neuesten Ereignisse, als die wahnsinnigen Umtriebe einer fanatischen Parthei im niedrigsten Pöbel Kraft und in einer, hoffentlich vorübergehenden Schwäche der Regierung Nahrnng fanden, machen mich in diesem meinem Urtheile nicht irre. Betreten wir in Florenz was immer für Sammlungen, Museen, Kabinete etc. so sehen wir des Vorzüglichsten sehr vieles, des mittelmässigen wenig, überall aber finden wir Ordnung, Studium und Wissen. Eine der interessantesten Anstalten, die in ihrer Art ganz einzig in der Welt dasteht, ist jene der Mosaik mit harten Steinen, ein Privatunternehmen des Grossherzogs mit wahrhaft fürstlichem Aufwande. Die Leistungen dieses Institutes, der Stolz von Florenz, gehen in's Unglaubliche. Alles, was der Pinsel des Malers liefert, wird hier aus harten, geschliffenen Steinen in ihren natürlichen Farben zusammengesezt, ohne dass das freie Auge eine Fügung erkennen kann. Ich sah da Landschaften, verschiedene Figuren, Früchte, besonders aber Blumenstücke, von denen ein Kranz auf einer Porphyrplatte der Anstalt selbst auf mehr als 2000 Louisd'or zu stehen kam, welche in der nächsten Nähe betrachtet als Gemälde erscheinen und doch nur Mosaik sind, aber eine Mosaik, gegen die in technischer Beziehung und im Effekte jene der Altarblätter des St. Peters in Rom weit zurück steht. Alle Schatten sind trefflich gehalten und es lässt sich daher denken, dass ein Steinmagazin, welches so unendlich viele Farbentöne umfasst, die mineralogischen Fundörter der ganzen Erde repräsentirt und wirklich findet man da Agate, Karniole, Lazursteine, Kalzedone etc. aus allen Erdtheilen, von Kamtschatka bis zum Feuerland. Auch erhabene Blumenarbeiten werden in dieser Anstalt aus harten Steinen angefertigt, deren höchse Vollendung nichts zu wünschen übrig lässt.

Mit Amici, berühmt durch seine Leistungen im optischen Fache und durch seine mikroskopischen Arbeiten im Bereiche des Pflanzenlebens, aus denen die bekannten vortrefflichen Pflanzen - physiologischen Wachspräparate hervorgingen, besuchte ich das physikalische Kabinet. Dasselbe zeichnet sich nicht nur durch Reichthum an den schönsten Apparaten,

durch Nettigkeit und wirkliche Pracht im ganzen Arrangement, sondern vorzüglich auch durch die historisch vollständigen Entwicklungsreihen der wichtigsten physikalischen Instrumente, von ihrem ersten Erscheinen bis zur gegenwärtigen Vollendung aus. Da sieht man z. B. alle Arten von Fernröhren, Thermometern u. s. w., von denen angefangen, deren sich Galilei bediente, bis auf die Fabrikate des heutigen Tages. Unter den neuern Apparaten machen sich vorzüglich bemerkbar: eine schöne Elektrisirmaschine mit einer riesenhaften Leydnerflasche, durch deren Funken es gelang im Sande künstliche Fulgurite zu erzeugen, ein grosser Hufeisenmagnetapparat, der bei plötzlichem Oeffnen und Schliessen der Kette starke, am hellen Tage sichtbare Funken entwickelt und tüchtige Schläge ertheilt; ein elektro-magnetischer Apparat, dessen Kraft mittelst einer sehr einfachen Vorrichtung als Bewegungsprinzip jedwelcher Maschine benüzt werden kann; eine sehr lehrreiche Zusammenstellung der elektrischen Farben und Figuren des unsterblichen Nobili auf Stahlplatten; riesenhafte voltaische Elemente, durch welche Platin augenblicklich geschmolzen wird u. s. w.

Nicht minder vorzüglich als das physikalische Kabinet ist die Sternwarte eingerichtet, welche dem Bedürfnisse der Wissenschaft folgend nicht blos mit den besten astronomischen Instrumenten, sondern auch mit solchen zu den schärfsten Beobachtungen der terrestrischen und atmosphärischen Funktionen besonders in magnetischer Beziehung ausgerüstet ist. Auch die oryktognostische Sammlung des naturhistorischen Museums enthält viel Schätzbares und die paläontologische ist ausgezeichnet in Bezug auf fossile Mammalien. Die reichen Sammlungen von Samen- und Holzarten, von Zoophiten, Mollusken, Insekten, Fischen und Reptilien gehören in jeder Richtung zum ausgezeichnetsten, wasjedoch die Mammalien und Vögel anbelangt, so fand ich das Museum in diesem Fache weder reich noch mit vorzüglichen Exemplaren ausgestattet. Das Kabinet der anatomischen Wachspräparate steht zunächst jenem des Josephinum in Wien. Durch die Güte des gefälligen Amici wurden mir auch jene Mineralien gezeigt, welche noch nicht zur allgemeinen Beschaunng aufgestellt waren und die des

Seltenen und Schönen viel umfassen ; ganz zufällig stiess ich bei dieser Gelegenheit auf drei aus Wachs angefertigte Tableaux, welche die Gräuel der Pest vorstellen und wahre Meisterstücke sind. Die Phantasie, welche jedoch hiebei dem Künstler vorschwebte, ist so grässlich und besonders ist der Anblick eines kleinen, lieben Kindes, welches an der leblosen Brust der bereits in Verwesung übergehenden nackten Leiche seiner schönen Mutter saugt, so ergreifend, dass es wirklich das Zartgefühl erfordert, nur nervenstarken Personen diesen Anblick zu erlauben.

Hat Florenz schon im Bereiche der Wissenschaft Vorzügliches aufzuweisen, so werden diese Schätze doch von jenen aus dem Gebiete der Kunst noch weit übertroffen und hierin ist Florenz nächst Rom die erste Stadt der Welt. Wenn man die unglaublichen Leistungen des bereits besprochenen Mosaikinstitutes bewundert, wenn man die prächtigen Kirchen durchschritten hat und in Sta. Croce zwischen den Gräbern eines Raphael Buonaroti, eines Dante, Machiavelli, Galileäi, Michel Angelo, d'Alfieri etc. Italiens Vergangenheit im Geiste vorüber gehen liess, wenn man aus der Schule der schönen Künste in die Gallerie der Medici — der reichsten — und in die Gallerie des Palastes Pitti — der schönsten der Welt tritt und diesen Pallast selbst betrachtet, wie er da steht auf der riesenhaften Terrasse, jeder Zoll klassisch ; wenn man alle die vielen andern Gallerien, Kabinete, Paläste u. s. w. oft und lange durchwandert — so taucht endlich ein eigenes Gefühl in der Brust auf, zusammengesezt aus heiligem Staunen und höchster Achtung für solche Geistesgrösse und andrerseits aus Scham über, mit ehrenwerthen Ausnahmen, die Nichtigkeit der Leistungen unserer jetzigen Zeit, die schmählichen Sudeleien und Gemeinheiten, welche die Salons unserer Kunstausstellungen erfüllen. Es ist kein Wunder, dass nach solcher Entweihung des Tempels die Grazien sich weinend abwenden.

Abgerechnet die herrlichen Gebäude und eine ausnehmend hübsche Lage, macht übrigens das Aeussere von Florenz durchaus keinen heitern Eindruck. Es liegt etwas Aengstliches, Drückendes in diesen, verhältnissmässig zu den grossen und

hohen Gebäuden, engen Gassen und im Mangel weiter, heiterer Plätze.

Am 4. Januar 1840. Abends verliess ich Florenz und war Tags darauf Vormittags in Bologna, wieder in den päpstlichen Staaten, wie ich ohne Zuhülfenahme geographischer Kenntnisse schon aus den Schaaren von Bettlern, Geistlichen und Müssiggängern aller Farben entnehmen konnte.

Vorzüglich in der Absicht, um den nubischen Reisenden Dr. Ferlini kennen zu lernen und seine in den Pyramiden des südlichen Nubiens eroberten alt-äthiopischen, werthvollen Antiquitäten * zu besichtigen, blieb ich zwei Tage in Bologna. Einen grossen Theil seiner Sammlung hatte damals Ferlini bereits S. M. dem Könige von Baiern verkauft; aber auch der Rest, den ich noch sah, war höchst interessant. Ausser diesen äthiopischen Alterthümern besizt Ferlini auch eine recht artige Sammlung naturhistorischer Gegenstände aus Nubien und den anliegenden Ländern, welche als alte Bekannte und so ganz in Ruhe und bequem wieder zu sehen mir viel Vergnügen machte. Die Gallerie der schönen Künste zu Bologna enthält manches Gute und unter den Sammlungen der alten berühmten Universität mache ich besonders auf die Reichhaltigkeit des Mineralienkabinetes an subappenninischen Versteinerungen aufmerksam. Im zoologischen Fache sind die Fische sehenswerth, in der Abtheilung der Mammalien befindet sich eines der besten ausgestopften Nilpferde und im kleinen anatomischen Kabinete zeichnen sich die vortrefflichen Membranenpräparate aus. Das Schönste übrigens, was Bologna aufzuweisen hat, ist der eine halbe Stunde von der Stadt entfernte Kirchhof, ein weit ausgedehntes System von Arkadengängen und schönen Hallen mit prächtigen Marmormonumenten; das Ganze, viel zu grossartig für eine Provinzialstadt, würde London oder Paris zieren.

Am 7. Januar um 4 Uhr Morgens verliess ich Bologna, war um 9 Uhr in Modena, um 2 Uhr in Reggio, Abends in Parma und würde unbedingt schneller fortgekommen seyn, wenn nicht die unzähligen Doganen mit ihren lächerlichen

* M. s. dieses Reisewerk. II, 1. pg. 187 etc.

mittelalterlichen und doch fruchtlosen Vexationen so oft Aufenthalt verursacht hätten.

Am 8. Januar. Bei Piacenza passirte ich den Po, jedoch nicht ohne Beschwerde und grossen Zeitverlust. Der Fluss war vor Kurzem ausgetreten und hatte gräuliche Verwüstungen angerichtet. Noch war derselbe nicht in seine Gränzen zurückgewiesen und nur auf weiten Umwegen konnte sich der Wagen dem Uebergangspunkte nähern. Zum Uebergange dienten zwei fliegende Brücken und eine Schiffsbrücke. Nach drei Stunden Zeitaufwand stand ich am andern Ufer, auf österreichischem — folglich vaterländischem Boden. Es war ein schöner Morgen, frisch, für mich fast zu kalt, die Luft rein, und in den herrlichsten, schärfsten Umrissen erhoben jenseits der lombardischen Ebene die Alpen ihre eisigen Häupter, eine Kette vom Montblanc bis gegen die Ortelesspitze. Es war einer der schönsten Augenblicke während meiner langen Reise. Wie oft habe ich auf den weiten Savannen im Innern von Afrika, im Momente der Gefahr, gefesselt auf das Krankenlager, mit glühender Sehnsucht an die fernen, schönen Berge gedacht und wohl gezweifelt sie je wieder zu sehen — und nun — nun standen sie vor mir in ihrer duftigen Bläue, mit ihren reinen, weissen Häuptern. Es war gerade Mitternacht, als ich in Mailand ankam.

Am 9. Januar. Mailand ist eine der wenigen Provinzialhauptstädte, in denen man die Provinz nicht merkt, sondern in der Hauptstadt eines ganzen Reiches zu seyn glaubt. Ist schon in Florenz, in wissenschaftlicher Beziehung, der Einfluss des deutschen Genius unverkennbar, so ist diess mit Bezug auf das öffentliche Leben, jedoch mit Ausnahme der sogenannten Signoria, in Mailand noch weit mehr der Fall. Dass Mailand und die ganze Lombardei an Wohlstand, an Bildung, an bürgerlicher Ordnung und Sicherheit und ich getraue es mir zu behaupten, in jeder Richtung, unter der österreichischen Regierung entschieden gewonnen haben, ja sogar in manchen Beziehungen vor andern Provinzen der österreichischen Monarchie günstiger gestellt sind, kann Niemand abläugnen, der die Lombardei und ihre neueste Geschichte kennt, ausser er legt seine Unwissenheit oder seinen Undank offen an den Tag.

Das was Mailand in wissenschaftlicher Beziehung aufzuweisen hat, ist zum grossen Theile erst eine Frucht der neueren Zeit, während Florenz, die berühmte Stadt der Medici, diessfalls schon auf Jahrhunderte alter Basis steht. Daher auch die meisten Anstalten dieser Art in Mailand blos das Gepräge des neuesten Standpunktes, in Florenz jenes des historischen Vorwärtsschreitens an sich tragen. Selbst im Äussern zeigt sich in beiden Städten eine auffallende Verschiedenheit und der Reisende wird in den von hohen, prächtigen Pallästen eingesäumten, verhältnissmässig engen Gassen von Florenz einen andern Eindruck erhalten, als in den breiten, geraden, lichten Gassen Mailands mit seinen modernen, schönen Häusern und seinen freundlichen Plätzen. Stösse man nicht hie und da auf ein Baudenkmal der ältern Zeit und des Mittelalters, man würde in Mailand sehr oft in eine ganz neue Stadt sich versetzt glauben, besonders seitdem unter der österreichischen Regierung so viel verwendet wird, den früher unter Buden und garstigen Häusern halb vergrabenen, weltberühmten Dom von seiner schmählichen Umgebung zu befreien und ihm jene Freiheit der Stellung zu verschaffen, die der Kunst gebührt. Ohne mich in eine Beschreibung dieses Meisterstückes der veredelten gothischen Baukunst oder in eine solche des Triumphbogens, des merkwürdigen Monumentes, welches ohne Gefährde seiner klassischen Vollendung die politische Farbe wechselte, oder der Arena, der riesenhaften Skala u. s. w. einzulassen, erlaube ich mir nur auf einige der in naturwissenschaftlicher Beziehung interessantesten Anstalten und Sammlungen aufmerksam zu machen. Dahin gehören vor Allem das k. k. Mineralienkabinet von Sta. Teresa, das Museum Kristophori und Jahn und die k. k. Sternwarte.

Unter den vielen sehenswerthen und durch den sehr gefälligen Prof. Balsamo Crivelli in bester Ordnung gehaltenen Gegenständen der k. k. Mineraliensammlung von Sta. Teresa zeichnen sich ganz besonders die fossilen Mammalien und Saurierreste aus. Crivelli hat hievon bereits in den Jahren 1839 und 1840 in zwei Abhandlungen * einen Elephanten, ein

* G. B. Crivelli, Nota sul Rinoceronte fossile esistente nell' I. R. Cabinetto de minerali e fossili nel locale di santa Teresa in Mi-

Rhinozeros, einen Delphin, zwei Wallfische, darunter ein Exemplar ganz vollständig und eine Spezies Paleosaurus beschrieben. Später finden wir von demselben Autor eine neue Abhandlung *, worin aus der Reihe dieser fossilen Thiere besonders herausgehoben erscheinen: Delphinus Cortesi, D. Brocchii; Balaenoptera Cuvierii; Elephas primigenius; Rhinoceros leptorhinus, R. de Filippi und Dorcatherium Kaup.

Sehr interessant und besonders instruktiv für den Bau der südlichen Voralpen ist die Petrefaktensammlung des berühmten, als Märtyrer der Wissenschaft zu Chardum gefallenen** Brocchi, welche sich ebenfalls in dem Kabinete von Sta. Teresa befindet und seinem bekannten ausgezeichneten Werke zur Basis gedient hat.

Diesen Sammlungen zufolge bestehen die lombardisch-venetianischen Voralpen bei Verona von oben nach unten in folgenden Ablagerungen.

Subapennine und tertiäre Gebilde.

Kreide, mit Feuersteinen und versteinerungsreichen, kieseligen Schichten.

Oolithformation, mit Gyps und sehr vielen Ammoniten, wovon eine ausgezeichnete Sammlung vorliegt. Im Gypse finden sich Fische und Saurierreste; im Oolithsandstein: Orthoceratiten.

Ein schwarzer Schiefer, entsprechend dem englischen Lias.

lano; Descrizione di alcuni denti di Rinoceronte, e d' una nuova specie d' Jugiandite trovati nella lignite de Leffe, e Cenni sovra alcuni altri fossili riscontrati nel calcareo nero sopra Varenna e presso Bellagio. — Biblioteca italiana, tomo 95. Milano 1840.

Derselbe: Descrizione d'un nuovo rettile fossile, della famiglia dei Paleosauri, e di due pesci fossili, trovati nel calcarco nero, sopra Varenna sul Lago di Como, dal nob. Sign. Ludovico Trotti, con alcune riflessioni geologiche. Politecnico di Milano; fasc. di maggio 1839.

* B. Crivelli im Giornale dell' Istituto Lombardo und in der Biblioteca italiana; besonders abgedruckt: Milano 1842. Leonhard's Jahrbuch, Jahrgang 1844, p. 241.

** M. s. dieses Reisewerkes II, 2, p. 632.

Kalkstein mit Enkriniten und schwarzem Feuerstein (Chert); Alpenkalk.

Grauwacke und Porphyre.

Mit Crivelli besuchte ich das städtische Naturalienkabinet, vom früheren Besitzer: Museo Kristophori et Jahn genannt. Dasselbe ist ausnehmend reich, aber wenig geordnet. Besonders finden sich in der mineralogischen Abtheilung wahre Prachtstücke, z. B. eine der grössten Berylldrusen aus Sibirien, die ich je sah und von ausserordentlichem Werthe, ein Stück gediegenes Silber aus Kongsberg von seltener Grösse u. dgl. m. Sehr reich und schön adjustirt sind die Sammlungen der tertiären Fossilien, dann die der Konchylien, Insekten, Fische, Reptilien und Pflanzen, besonders aber jene der Schmetterlinge, worunter eine Luna von mehr als 10 Zoll Flügellänge. Vögel und Vierfüsser sind von geringerer Bedeutung und noch liegen viele Bälge unaufgearbeitet.

Ein kaiserlich ausgestattetes und auf den neuesten Standpunkt der Wissenschaft gestelltes Institut ist die k. k. Sternwarte. Abgesehen von den zu Gebote stehenden vorzüglichen astronomischen Instrumenten ist die Anstalt durch die Bemühungen des damaligen Adjunkten Kreil * zu anderweitigen physikalischen Beobachtungen auf das vollkommenste eingerichtet und besonders waren es die mit vortrefflichen Gauss'schen Apparaten schon seit 1836 im Zuge stehenden Beobachtungen über magnetische Deklination, Inklination und Intensität, welche das höchste Interesse in Anspruch nahmen **. Diese Beobachtungen wurden in einem besondern Lokale bei

* Gegenwärtig (1848) Direktor der Sternwarte zu Prag und seit 1846 mit einer Bereisung der ganzen österreichischen Monarchie, Behufs der umfassendsten magnetischen Bestimmungen über und unter der Erdoberfläche beschäftigt.

** M. s. hierüber: Osservazioni sull' intensita 'e sulla Direzione della forza magnetica, istituite negli anni 1836, 1837, 1838 all' I. R. osservatorio di Milano. Da C. Kreil e Pietro della Vedova. Milano 1839. Hiemit steht in Verbindung: Primo supplemento alle Effemeridi astronomiche di Milano — enthaltend: Misura assoluta dell' Intensita' della forza magnetica terrestre. Memoria di C. F. Gauss, tradotta e commentata da Paolo Frisiani.

Lampenlicht mit einer Ruhe, einer scharfen Genauigkeit, einer Präzision abgeführt, wie ich sie nirgends fand.

Am 16. Januar. Nachmittags verliess ich Mailand, passirte in schönster Mondbeleuchtung die zauberischen Ufer des Comosee und langte am 17. um 4 Uhr Morgens in Chiavenna an, wo die Alpenstrasse über den Splügen nach Graubündten beginnt. In Campo dolcino, das erste Posthaus, wo ich jeden Hausgenossen fertig die deutsche Sprache reden hörte, vertauschten wir den Wagen mit Schlitten. Seit mehr als 4 Jahren war mir diess Alles so ganz ungewöhnlich geworden und meine Freude über diese Schlittenfahrt, auf einer der bekanntlich herrlichsten Alpenstrassen bis zum Dorfe Splügen, schweizerischer Seite, von wo wir wieder zu Wagen reisten, die Lust nun wieder mit jedem Menschen meine reiche Muttersprache reden zu können, stimmten mich zu einer fast kindischen Heiterkeit. Das Rheinthal entlang erreichten wir Abends Chur, das ich aber noch in der Nacht verliess.

Eine lange Strecke von Campo dolcino die Alpen hinan herrscht grobkörniger Granit-Gneiss, dann folgt ein dickschiefriger Glimmerschiefer, welcher auch die höchsten Punkte an der Strasse einnimmt. Am nördlichen Gehänge tritt der Granit-Gneiss in dem bekannten Passe Via mala wieder auf, verschwindet aber dann unter den mächtigen Ablagerungen von Thonschiefer, wechselnd mit dichtem Kalksteine, welche bis in die Nähe von Chur anhalten.

Vierter Abschnitt.

Reisen in der Schweiz und im westlichen Deutschland.

Am 18. Januar 1840 kam ich in Bregenz, an den Ufern des Bodensee's, auf unbezweifelbar deutschem Boden an, wo durchaus kein wälsches Prinzip mehr waltet, sondern bereits der schwäbische Hauch der nahen Alp die Luft erfüllt. Ich stehe nun auf allgemein bekannter Erde und bleibe auf solcher in der Fortsetzung meiner Reise durch Deutschland, Belgien, Frankreich, England, Schottland und Dänemark, bis ich mit meiner Ankunft in Christiania den hohen Norden Europas betrete. Dass ich auf meiner weiten Wanderung bis dahin des Schönen Vieles sah, dass ich meinen Gesichtskreis nicht bloss auf mein Fach beschränkte, dass ich auch das sah und mich für das interessirte, was jeder gebildete Mensch zu sehen trachtet und wofür sich jeder interessirt, dass ich überall mit der grössten Gefälligkeit, ja mit Herzlichkeit aufgenommen und mir auf das Bereitwilligste und überall zur Erfüllung meines Reisezweckes die Hand gereicht wurde, das sind Facta, deren ich weiter nicht glaube im Detail erwähnen zu sollen, da sie in jeder Beziehung theils bekannte Dinge umfassen, die schon unzähligemal und besser als ich es zu thun im Stande wäre, beschrieben wurden, theils Individualitäten berühren, deren Namen einen zu schönen Klang in Nah und Ferne haben, denen ich zu dankbar verpflichtet bin und deren Bild zu unverlöschlich mir eingeprägt ist, als dass ich mir mit weiland

einem fahrenden Ritter einbilden könnte, eine Erwähnung von mir werde für sie zum Nimbus. — Zudem drängt es mich in der jetzigen Zeit (1848) in der die Ereignisse sich überholen, ich mit dienstlichen Geschäften überhäuft bin, grosse Verantwortlichkeit auf meinen Schritten ruht und jeder Staatsdiener, der es ehrlich und vernünftig mit seiner Pflicht, seiner Regierung, mit der Ordnung und folglich mit der Freiheit im edleren Sinne des Wortes meint, ganz und ungetheilt auf seinem Platze stehen muss, ein Werk zu vollenden, an dem ich nun schon seit sieben Jahren arbeite. Um daher schneller zum Ziele zu gelangen, verlasse ich für den Augenblick die bisher beibehaltene Form des Tagebuches, gebe nur in abgesonderten Abhandlungen die wichtigsten Momente der Reise, insoferne sie im engern Sinne des Wortes mein bergmännisches Fach berühren und werde erst dann wieder zu der bisher beachteten Form zurückkehren, wenn ich meine Schritte in den noch keineswegs allgemein bekannten hohen Norden von Europa wende.

Meine Reise durch den westlichen Theil von Deutschland, den Norden der Schweiz berührend, umfasst folgende Route: Bregenz. St. Gallen. Zürich. Schaffhausen. Die Salinen am Schwarzwalde. Tübingen. Stuttgart. Die Salinen am Kocher. Mergentheim. Heidelberg. Mannheim. Darmstadt. Frankfurt a. M. Mainz. Koblenz. Neuwied. Königswinter. Bonn. Comern und das Schleydenthal. Köln. Stollberg und Eschweiler. Aachen *.

* Im II. Bande 3. Theile, p. 188 und im III. Bande, p. 264 und 265 meines Reisewerkes habe ich der nähern Bestimmungen jener organischen Reste gedacht, welche ich in den Tertiär- und Diluvialformationen Egyptens und Kleinasiens gesammelt und in dem montanistisch-mineralogischen Museum zu Wien niedergelegt habe. Nun kommt mir der IV. Bd. No. 1—6 der Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, herausgegeben von Hrn. dirig. Bergrathe Haidinger und ausgegeben 11. August 1848, zu Gesichte und ich finde p. 308 bis 313 das nähere Detail dieser Bestimmungen, welche von unserem ausgezeichneten Mitgliede Hrn. Franz v. Hauer (Sohn des von mir erwähnten Hrn. Vizepräsidenten) vorgenommen und veröffentlicht wurden. Indem ich mir erlaube, zum Theil zur Berichtigung meiner nur auf vorläufige Notiz hin gegebenen Mittheilung, auf diesen werthvollen Aufsatz hinzuweisen, muss ich zugleich die Ansicht aussprechen, dass ich die

1) Der Steinkohlen-Bergbau bei Bregrenz am Bodensee.

Zwischen den Alpen Steyermarks, Tyrols und der Schweiz einerseits und den Gebirgen Böhmens, Baierns, Württembergs und dem französischen Jura andererseits zieht sich im weiten Bogen aus Ost in Südwest, aus dem grossen Becken von Ungarn und Wien bis in das Flussthal der untern Rhone und bis zum Mittelmeere, also das deutsche Donauthal, das untere Flussgebiet der Inns, die bayerische Hochebene und den mittlern Theil der Schweiz über Zürich, Bern, Lausanne und Genf in sich fassend, ein Streifen von Tertiär- und Diluvialablagerungen hin, gleich einem gewaltigen Meeresarm, der einst das ganze System der Alpen von den nordwärts liegenden Gebirgen trennte.

In diesen Strich fallen die grossen Massen der schweizerischen Molasse und Nagelflue, des Wiener Sandsteins u. s. w. und dahin gehören auch die Felsablagerungen am Bodensee und namentlich am Nordwestrande der Alpen in Vorarlberg. Die Umgegend von Bregenz gehört ganz der Molasse und der derselben aufgelagerten Nagelflue an, welche beide Felsarten in ihren obern Schichten unter sich wechsellagern, während in den untern die Molasse allein auftritt. An mehreren Punkten ist in diesem Sandsteine das Vorkommen von Braunkohlen, zusammen mit einem schwarzen, schiefrigen, Konchylienreste führenden Kohlenlehm schon seit längerer Zeit bekannt und am sogenannten Wirtatobel, in der Nähe von Bregenz, setzte sich auf solchen Kohlenbänken kurz vor der Zeit meiner Ankunft eine Gewerkschaft fest. Schon die Gestalt des Terrains über Tags gibt keine Hoffnung auf ein nachhaltiges Andauern dieser Flötze und nur die Menge der Punkte, wo man Kohlen

Meinung v. Hauers wegen der cocenen Stellung des Mokattam nicht theilen kann, sondern vielmehr noch immer diese Ablagerungen für miocen halte und zwar um so mehr, als die auch von Hauer als miocen bezeichneten Venericardia Jouanetti Bast. und Ranella marginata Brocchi nicht aus den dem Mokattam nordseits aufgelagerten Sandsteinmassen, sondern aus solchen herstammen, welche dem Mokattam selbst eingelagert, somit untergeordnet sind (I. Bd., 1. Thl. dieses Reisewerkes p. 268).

auffand und die Erwartung, dass ein oder das andere Flötz, welche insgesammt von geringer Mächtigkeit sind, weiter ins Gebirge sich gestaltiger zeigen werde, konnten das Aerar bewegen, in einer Zeit, wo das Aufsuchen von Steinkohlen fast zur Manie geworden war, grossartige Bohrversuche in jener Gegend vorzunehmen, welche gerade im vollen Gange waren, als ich bei der Berg- und Salinendirektion für Tyrol und Vorarlberg als Vizedirektor Dienste leistete. Die Resultate, ungeachtet aller Anstrengung und grosser Geldopfer, waren jedoch die ungünstigsten und man fand weder mächtigere Flötze, noch die Bekannten besser gestaltet. — Die aufgefundenen Kohlen, deren man am Wirta Tobel in der Molasse sechs Bänke kennt, welche wechselnd mit Kohlenlehm, in einer grössten Mächtigkeit von 12 Zoll, flach gegen Nordwest einfallen, sind übrigens ziemlich rein und dürften, wenn sie sich mächtiger und abbauwürdig gestalten möchten, für die Dampfschifffahrt auf dem Bodensee allerdings sehr willkommen seyn *.

2) Die Saline Wilhelmshall bei Rottweil am Neckar in Württemberg.

Wenn man den vorne erwähnten, längs dem ganzen Nordrande der Alpen sich hinziehenden Streifen von Molasse und Nagelflueablagerungen, von Schaffhausen aus sich gegen Norden wendend, überschritten hat, so gelangt man zuerst auf den Jurarücken der rauhen Alp und sodann, jenseits des Donauthales sich nordwestlich an den obern Neckar wendend, in den langen Streifen des Muschelkalkes, der den Ostrand des Schwarzwaldes in seiner ganzen Ausdehnung aus Süd gegen Nord begleitet und in dessen Bereiche die württembergischen

* A. R. Schmidt, Vorarlberg nach den von dem geognostisch-montanistischen Verein für Tyrol und Vorarlberg veranlassten Begehungen geognostisch beschrieben. Mit einer geognostischen Karte und einer Tafel Durchschnitte. Innsbruck 1843.

G. Leonhard, geognostische Skizze das Grossherzogthums Baden. Mit einer geognostischen Karte. Stuttgart 1846.

Bach, geognostische Karte von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart.

v. Dechen, geognostische Uebersichtskarte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern. Berlin 1839.

und badischen Salinen bei Schwenningen, Rottweil, Sulz, Dürrheim u. s. w. liegen. Ich besuchte von diesen Salinen nur jene zwischen Rottweil und Rottenmünster, Namens Wilhelmshall, theils weil sie in jeder Richtung die bedeutendste ist und als Typus der Uebrigen angesehen werden kann, theils weil ich von dem dortigen Bergrathe und Direktor v. Alberti, als wissenschaftlich ausgezeichneten Manne, viele Belehrung erwarten konnte und auch fand.

Das Centrale des Schwarzwaldes besteht aus Granit und Gneiss, wovon erster grobkörniger Art, manchen Formen dieses Gesteins in Oberegypten, Nubien und Sudan in Handstücken gar nicht unähnlich ist und gleich diesen im Gegensatze der Centralgranite der Alpen, zu den jüngeren Gliedern dieser Felsart gerechnet werden muss. Schreitet man von dieser Centralformation des Schwarzwaldes in der Richtung aus West gegen Ost, in welcher Richtung auch alle ostseits des Schwarzwaldes aufgelagerten und geschichteten Gesteine einschiessen, so stösst man zuerst auf oftmals unterbrochene Auflagerungen der alten Steinkohlenformation, ohne Zechstein, aber mit häufigen Durchbrüchen von Basalt und Porphyr. Hierauf lagert sich entlang dem ganzen Rücken des Schwarzwaldes, in unbekannter Mächtigkeit, jedoch durch die Salinenbohrlöcher bis zu 100 Fuss angebohrt, der bunte Sandstein, worauf sodann von unten nach oben, den Bohrjournalen und den Begehungen über Tags zufolge, nachstehendes eben so geregeltes als belehrendes Auflagerungssystem beginnt:

Bunter Sandstein als unmittelbare Grundlage der salzführenden Formation.

Wellenkalk. Dolomitisch	200	Fuss	mächtig	Muschelkalk. 850 Fuss mächtig.
Anhydrit mit Steinsalz	350	„	„	
Kalkstein von Friedrichshall und Dolomit . .	300	„	„	
Lettenkohle. Dunkelgrauer Kohlenschiefer .	30	„	„	
Dolomit	10	„	„	Keuper. 310 Fuss mächtig.
Gyps mit bunten Mergeln, Feinkörniger Sandstein, Konglomerat	300	„	„	

Sandstein	20 Fuss mächtig			
Kalkstein mit Schiefer	100 „	„		
Unterer Belemniten-Schiefer	50 „	„	Lias. 210 Fuss mächtig.	
Posidonienschiefer .	25 „	„		
Oberer Belemniten-schiefer	15 „	„		
Schwarzer Schiefer .	500 „	„	Unterer Oolit 600 F. mächtig.	
Marlysandstein	100 „	„		
Eisenoolit. Roggenstein				
Bradfordthon	500 „	„	Jurakalk. Am Heuberg ist die Mächtigkeit des Jurakalkes = 1310 Fuss, mit Ausschluss des Coralrag.	
Unterer heller Kalkstein				
Oberer heller Kalkstein oder Coralrag .	unbestimmt			
Gerölle	15 Fuss mächtig.		Diluvium.	
Letten und Lehm . . .				
Eisennieren				
Gerölle, Thon und Sand	25 Fuss mächtig.		Alluvium.	
Kalktuff				
Torf				
Dammerde				

Die charakteristischen lokalen Eigenthümlichkeiten des Bunten Sandsteins sind: dass er vorwaltend nur Körner und Geschiebe von Quarz, selten von Kieselschiefer, nie aber von Kalkstein enthält, obwohl leztere im Keuper vorkommen. Er enthält wenig Gyps, kein Steinsalz, höchstens gesalzenen Thon, wenig Versteinerungen, kugelförmige Konkretionen seiner eigenen Masse, auf Gängen Brauneisenstein, auf untergeordneten Lagern Roggenstein, ähnlich dem Oolit des Jura, sehr eisenschüssig und in linsenförmigen Thoneisenstein übergehend. Alberti unterscheidet den jenseits des Rheins gegenüberliegenden bunten Sandstein der Vogesen, als ein oberes Glied dieser Formation, von dem bunten Sandsteine an der

Ostseite des Rheins, mir mangelt jedoch hierüber die eigene Anschauung.

Dem auf den bunten Sandstein regelmässig aufgelagerten Muschelkalke gehört in jener Gegend das Vorkommen des Steinsalzes, zusammen mit Salzthon und Anhydrit, an. Es scheint, dass aller schwefelsaure Kalk, welcher sich nicht auf vulkanischem Wege durch schwefelsaure oder schwefeligsaure Dämpfe gebildet hat, in welchem Falle er stets als Gyps auftritt, dort, wo er in grösserer Tiefe und ausser Berührung mit Luft und Wasser abgelagert ist, als Anhydrit, im Gegenfalle aber als Gyps erscheint und dass lezterer in vielen Fällen nur eine Umwandlungsform des erstern bildet. Die unterste Schichte des Muschelkalkes, der sogenannte Wellenkalk, ist reich an Enkriniten, aber nicht an andern organischen Resten, er ist theils von grauer Farbe und dicht, theils licht gefärbt und dolomitisch. Die Lettenkohle ist ein dunkelgrauer Kohlenschiefer mit sehr wenig Kohle und wo sich solche findet ist sie thonig, folglich schlecht. Dieses interessante Mittelglied zwischen Muschelkalk und Keuper scheint, seiner geognostischen Stellung nach, mehr dem letztern anzugehören. — Der Heuberg, der Bergrücken, welcher dem Schwarzwalde gegenüber das Neckarthal von der Ostseite begleitet und einen Theil der rauhen Alp bildet, gehört in seinen obern Theilen ganz dem Jura an. An seinem westlichen Abfalle gegen den Neckar hinab entblössen sich die vorne erwähnten tiefern Ablagerungen mit östlichem Einfallen und in der Mulde zwischen beiden Bergzügen, im Neckarthale selbst, mangeln sonach die bedeckenden Glieder und der Muschelkalk des Salinenzuges tritt unmittelbar als oberste Ablagerung auf. Dieses ganze Terrain erhebt sich im Ganzen zu einer bedeutenden Meereshöhe, ohne übrigens einzelne hohe Berge wahrnehmen zu lassen. So liegen:

Dunningen	in 2500	Par.	Fuss	Meereshöhe
die Kapelle bei Rottweil .	„ 1984	„	„	„
Hochthurm in Rottweil . .	„ 1967	„	„	„
die Neckarbrücke bei Rottweil	„ 1710	„	„	„

Frankenhausen u. Balgheim
auf dem Heuberge . . in 2134 Par. Fuss Meereshöhe
Trinitatisberg. Kuppe auf
dem Heuberge. Jura . „ 3025 „ „ „

Bekanntlich hat Bergrath v. Alberti zu Wilhelmshall den bunten Sandstein, den Muschelkalk und den Keuper als drei unter sich innigst verwandte Formationen, welche die meisten ihrer charakteristischen Versteinerungen gemeinschaftlich führen, in eine Formation zusammengefasst, welche alle Glieder zwischen dem Zechstein und dem Lias in sich schliesst und welcher Formation er den Namen Trias gab*.

Die Saline zu Wilhelmshall hat die Auslaugung des im Muschelkalke sich findenden Steinsalzes und Salzthons und die Versiedung der Soole zu Kochsalz zum Zwecke. Gleich den übrigen Salinen am Neckar bewerkstelligt sie diese Auslaugung durch Bohrlöcher, welche mit einer durchschnittlichen Tiefe von 500 Fuss bis zum Wellenkalke niedergebracht werden. Die Bohrung hat oben, wo die Pumpenstöcke eingehängt werden, 6 Zoll, unten, wo die Saugröhren hängen, 4 Zoll im Lichten. Die ganze Röhrentour ist von Kupfer oder Messing, wasserdicht zusammengeschraubt, die ganze Arbeit genau und schön, die Einrichtung der Pumpen sehr einfach mit sogenannten Katzenköpfen.

Da das Steinsalzgebirge sehr trocken ist und nur an einem Orte unterirdische Quellen in genügender Menge zusitzen, so müssen süsse Tagewasser zugeleitet werden. Leztere dringen neben den Röhren, welche bis zur Sohle des Bohrloches niedergehen, in die Teufe, verbreiten sich daselbst, das salzführende Gebirge auslaugend und die Soole steigt durch den hydrostatischen Druck der Wassersäule ausserhalb der Röhre innerhalb derselben so hoch empor, bis sie vermöge ihres grösseren spezifischen Gewichtes ungefähr 12 Fuss unter dem Spiegel

* F. v. Alberti, die Gebirge des Königreichs Württemberg in besonderer Beziehung auf Halurgie. Tübingen 1826.
Derselbe, Beitrag zur Monographie des Trias. Tübingen 1834.
Ch. H. v. Zieten, die Versteinerungen Württembergs u. s. w. Stuttgart 1830—1832.

der süssen Tagewasser stehen bleibt, von wo sie mittelst der Pumpen in die Reservoirs heraufgehoben wird.

Dass bei diesem Auslaugeprozesse, der alle die Unzukömmlichkeiten und Nachtheile mit sich verbindet, deren ich bereits vorne S. 347 bezüglich der Sooleerzeugung mittelst Bohrlöchern überhaupt gedacht habe, auch Einbrüche der Bohrlochswände sich manchmal ergeben, ist nicht zu vermeiden, doch haben dieselben nicht so grosse Bedeutung und die Bohrlöcher wurden stets wieder gewältigt. Weit gefährlicher hingegen ist die unvermeidliche Verschlammung, die trotz aller Anstrengung jedem Bohrloche früher oder später das Ziel seiner Benützung setzt. An mehreren Stellen hat man Steinsalz, das übrigens nirgends zu Tage geht, in grosser Mächtigkeit durchsunken und an einem Punkte, bei dem Dorfe Lauffen, fand man dieselbe 42 Fuss betragend daher man auch beabsichtigt daselbst einen Schacht abzuteufen und einen ordentlichen Grubenbau zu eröffnen, so wie ein solcher bereits zu Wilhelmsglück am Kocher besteht.

Unterschlächtige Räder mit gusseisernen, zusammengeschraubten Wellen setzen die Pumpen in Bewegung und bewegen auch zugleich eigene Druckwerke, mittelst welchen die Soole einen kleinen Hügel hinauf gedruckt wird, von dem aus sie zu den Koktoren abfliesst. Die fast sudwürdig zu Tage kommende Soole ist sehr rein und enthält ausser dem salzsauren Natron sehr wenige andere Salze aufgelöst; um sie aber dennoch mehr anzureichern, wird sie vor den Sudhäusern in grossen Reservoirs mit den Salzabfällen der Koktur in Berührung gesetzt. Aus diesen Reservoirs wird die Soole theils in die Siedepfannen, theils, jedoch beiderseits ohne Verwärmung, somit kalt, in die sogenannten Dampf- oder Dunstpfannen geleitet, welch' leztere eine Eigenthümlichkeit dieser Salinen bilden und nur der möglichsten Benützung des bei den Siedepfannen abziehenden Dampfes wegen eingeführt worden zu seyn scheinen.

Die Heizung der Siedepfannen, deren jede 1000 Quadratfuss Bodenfläche besitzt *, geschieht theils mit Holz, theils

* Man sehe über die nähern Details und die Apparate der württembergischen Salzkoktur: Bergrath v. Alberti's Abhandlung über das

mit Torf, beiderseits auf eine meisterhaft ökonomische Weise und ganz dem Prinzipe der Brennstoffersparung entsprechend, welches alle württembergischen Salinenmanipulationen durchgreift und wodurch sich dieselben wesentlich von den bei uns in Oesterreich in Uebung stehenden unterscheiden, bei welch' lezteren es sich mehr darum handelt: möglichst viel Salz in möglichst kurzer Zeit darzustellen.

Der Herd für die Holzfeuerung hat eine doppelte, schmale, lange Feuergasse, in welche die Luft sowohl von unten als von oben zuströmt. Die Flamme zieht, von jeder Herdabtheilung in eigenen Kanälen cirkulirend, unter der Pfanne herum, die Zwischenmauern dieser Kanäle tragen zugleich die Pfanne und erst nach wenigstens dreimaliger Cirkulation zieht der noch heisse Rauch unter die mit Blech belegten Salzdarren ab, auf denen das Salz getrocknet wird und von wo er sodann ins Freie geht. Die Torffeuer haben theils eine gleiche Einrichtung, nur mit einem mehr ansteigenden Roste, theils eine ganz eigenthümliche Konstruktion. Statt den beiden Herdabtheilungen der Holzfeuer sind nämlich zwei Schächte angebracht, welche mit Torf gefüllt werden. Die Luft tritt von unten zu und das Feuer zieht seitwärts von jedem Schachte in die unter der Pfanne cirkulirenden Heizkanäle ab.

Die Sudpfannen sind mit hölzernen Mänteln ganz bedeckt, durch welche der Dampf abzieht und unter die Dampfpfannen tritt, deren Bodenfläche ungefähr die Hälfte jener der Sudpfannen beträgt. In den Dampfpfannen wird die kalt eingelassene Soole durch die Hitze des von den Sudpfannen entweichenden Dampfes langsam abgedampft und somit von selbst auf jene Konzentrationsstufe gebracht, auf welcher eine krystallinische Ausscheidung des Kochsalzes stattfinden muss. Dieses Salz, grobkörniger als jenes der Siedepfanne, wird von Zeit zu Zeit, ungefähr alle 48 Stunden einmal, ausgebährt. Die Dampfpfannen sind offen, d. h. ohne Dampfmäntel, ihre Böden sind theils aus Platten des lithographischen Schiefers zusammengekittet, theils bestehen sie aus Eisenblech, in welch lezterem Falle, zur Verhinderung des Rostens, zwischen

die Plattenränder, wo die Nietung stattfindet, Zinkstreifen eingelegt werden. Aus dem Raume unter den Dampfpfannen zieht der Dampf unter die Steindarren zur Trocknung des Salzes und von da ins Freie.

Der grossen Reinheit der Soole wegen bildet sich nur wenig Pfannenstein, die Mutterlauge geht in die Fluth und die jährliche Produktion an Kochsalz beträgt bei 170,000 Zentner, könnte jedoch mit denselben Anstalten auch höher gesteigert werden. Das ganze Etablissement ist ohne allen äussern Glanz und besondern Aufwand sehr zweckmässig eingerichtet und wird mit streng wissenschaftlichem Geiste geleitet. Nur glaube ich treibt man das Prinzip der Brennstoffersparung etwas gar zu weit und opfert demselben manch andern bedeutendern ökonomischen Vortheil. So wenig ich z. B. in dem Vorwärmen der Soole bei andern Salinen einen wirklichen, nicht bloss illusorischen Vortheil erblicke, so wenig will es mir einleuchten, dass die Anbringung der erwähnten Dampfpfannen, bei ihrer nicht zu läugnenden Rückwirkung auf den freien Dampfabzug der Siedepfanne, für die Koktur von reellem Nutzen seyn sollten. Uebrigens aber gestehe ich gerne, dass hier nur mit grösster Genauigkeit, gleichen Rohstoffen und gleichartigen Arbeitskräften abgeführte, vergleichende Versuche evidenten Aufschluss geben können; die Konstruktion der Pfannenböden aus Eisenblech oder lithographischem Schiefer verwerfe ich jedoch unbedingt und gebe aus eigener Ueberzeugung jenen aus gusseisernen zusammengeschraubten Platten, wie solche bei der Saline zu Hall in Tyrol, seit neuester Zeit eine der ersten derartigen Anstalten in Deutschland, angewendet werden, den Vorzug *.

* Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin auf die höchst interessanten, auf Veranlassung unseres unvergesslichen Hofrathes Stadler durch unsere tüchtigen Montanistiker Bergrath Miller und Verwalter Pacher zu Jenbach in Tyrol abgeführten Versuche: zum Betriebe der Salzkoktur mittelst Gasfeuerung aus Holz- und Steinkohlenabfällen, allgemein aufmerksam zu machen und im Interesse der Wissenschaft, des allgemeinen Bedürfnisses und insbesondere jenes des Landes Tyrol, wo der Holzmangel vor der Thüre steht, den Wunsch auszusprechen, dass von den Genannten recht bald eine Veröffentlichung der bezüglichen wichtigen Resultate und des ganzen Vorganges stattfinde und dass diese

3) Die Saline Wilhelmsglück bei Hall am Kocher in Württemberg.

Eine grosse, weit ausgedehnte Ueberlagerung des Keupers, eigentlich ein gegen West bis in das Rheinthal reichender Vorsprung der grossen, unter dem württembergischen und bayerischen Jura, im Norden der Donau, hervortretenden Keuperformation, trennt scheinbar die salzführende Muschelkalkablagerung am obern Neckar von jener am untern Neckar, am Kocher, an der Jaxt, an der Tauber, am Main bei Würzburg u. s. w. — Hier wie dort, vom Muschelkalk abwärts und aufwärts, sprechen sich die gleichen Lagerungsverhältnisse aus, nur im lezteren Terrain in einem viel grossartigeren Maasstabe. Auch hier ist der Muschelkalk salzführend und zu Hall am Kocher besteht, schon wie der Name andeutet, seit uralter Zeit eine Koktur. — Man benüzte in früherer Zeit daselbst Soolquellen und gewann aus ihnen eine ganz arme Soole, welche man in ungeheuren Gradierhäusern gradirte und sodann in kleinen Pfannen versott. Später fuhr man zwei Stunden am Kocher weiter aufwärts, zu Wilhelmsglück, mit einem Bohrloche nieder und begann das erbaute sehr mächtige Steinsalz mittelst desselben auf die gewöhnliche Weise auszulaugen. Endlich stellte man diesen garstigen Raubbau wieder ein und fuhr mit einem Treibschachte nieder, durchfuhr das reine Steinsalz in einer Mächtigkeit von 28 Fuss und leitete nun den Abbau desselben der Art ein, dass das südöstliche Feld der Grube mittelst Sinkwerken ausgelaugt wird, während man im nordwestlichen Felde das Steinsalz mittelst eines sehr schönen Pfeilerabbaues gewinnt. Die Lagerungsverhältnisse sind dieselben wie am obern Neckar.

Der Schacht ist 400 Fuss tief. Zwei unterschlächtige, vom Kocher getriebene Räder bewegen den Göppel und die Salzmühlen, gewöhnliche Mahlmühlen zur Zermalmung des Steinsalzes, das mittelst kanellirter Walzen vorgebrochen wird. Der Tagkranz des Schachtes liegt am Gehänge hoch

in der Geschichte des Salinenwesens Epoche machende Manipulationsmethode in kürzester Zeit auf den fruchtbaren Boden der Ausübung im Grossen gebracht werde.

über dem liegenden Korbe und das Dach der Seilbahn ist so vorgerichtet, dass es sich von selbst mit dem Seile nach beiden Seiten verschiebt.

Das im Anhydrite des Muschelkalkes aufsetzende Steinsalzlager, dessen Begrenzung und Ausdehnung man nicht kennt, streicht in einer Mächtigkeit von 25 bis 30 Fuss aus Nordwest in Südost und verflächt ganz sanft gegen Nordost. Ohne Verwerfung oder sonstige Störung ist die Lagerung äusserst regelmässig und daher dem Abbaubetriebe höchst günstig. Dieser geschieht, wie ich bereits erwähnt habe, im südöstlichen Felde mittelst Sinkwerken und zwar auf eine in mancher Beziehung eigenthümliche Art. Der Bau der Sinkwerke geht wie gewöhnlich von den Hauptstrecken aus, jedoch in einer zweifachen Weise. Man fährt nämlich entweder von der im tauben Liegenden aufgefahrenen Hauptstrecke durch das Salz tonnlag in das taube Hangende empor und eröffnet dort die Querstrecke, oder, wie es meistens der Fall ist, man betreibt zwei Hauptstrecken übereinander, die eine im tauben Hangenden, die andere im tauben Liegenden, und verdurchschlägt sie gegenseitig in gewissen Distanzen durch kleine Schächte oder vielmehr Gesenke. Von der Hauptstrecke im Hangenden gehen sodann, folglich mit Beseitigung des im ersten Falle erwähnten tonnlagen Aufbruches durch das Salz, die Querstrecken aus, von denen dort, wo man Sinkwerke anlegen will, Schächte durch das Salz bis in das taube Liegende abgeteuft werden. In diese Schächte wird nun mittelst Röhren aus dem Hauptschachte und durch die Strecken Tagwasser eingeleitet, welches man vermöge der bedeutenden Druckhöhe leicht an Ort und Stelle bringt. Die Auslaugung beginnt. Während dem Verlaufe derselben fliesst die Soole des Sinkwerkes durch einen aus Eisenblech verfertigten Heber ab, dessen einer Schenkel beinahe bis zum Sumpfe des Sinkwerkes, wo die schwerste Soole steht, niederreicht, während der andere, längere, vom Sinkwerksschachte weg durch die Querstrecke oder Sinkstrecke auf die hangende Hauptstrecke und von da auf die liegende Hauptstrecke hinabführt, wo der Heber einige Fuss tiefer als das Niveau seiner Einzugsöffnung ausgiesst und von wo sodann die Soole zum Hauptschachte abfliesst.

Offenbar haben wir es hier der Theorie nach mit sogenannten Schöpfwerken zu thun, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass die Soole hier nicht durch Menschen- oder Maschinenkraft gehoben wird, sondern durch die Heber von selbst abfliesst, und da es sich im vorliegenden Falle nicht um Auslaugung von Haselgebirg, sondern um solche eines an und für sich sehr reinen Steinsalzes handelt, bei welcher in den Sinkwerken nur äusserst wenig Leist abfällt, so finde ich für die bestehenden Lokalverhältnisse diese Abbau- oder Auswässerungsmethode, in so lange man sich auf dem ansteigenden Flötze befindet, sehr zweckmässig; wird jedoch der Abbau auf das abfallende Flötz übertragen, so muss natürlich schon von Vorne her demselben eine andere Basis gegeben werden, entweder durch weitere Niedertenfung des bestehenden Hauptschachtes oder durch Abteufung eines neuen und Anlage neuer Strecken. Auffallend scheint es für den ersten Blick, dass die Anlage der Sinkwerke von den Hauptstrecken weg nach Innen erfolgt, anstatt, wie es die Regel will, umgekehrt, nämlich von hinten nach vorne, zur Vermeidung von Verbruchsgefahr. Berücksichtigt man jedoch die grosse Festigkeit des Hangenden, indem selbst in den weiten Räumen der versottenen Werke sich der Himmel nicht löst, sowie die undurchdringliche Dichte des krystallreinen Salzes, welche sogar erlauben würde mit dem Pfeilerabbaue dicht an die vollen Sinkwerke unbesorgt vorzurücken; so sieht man, dass bei der bestehenden Methode gar keine Gefahr droht und dass man in ökonomischer Beziehung ganz recht thut, aus seinen Vorbereitungsbauen auch so bald als möglich Nutzen zu ziehen.

Im nordwestlichen Felde wird das Steinsalz durch Pfeilerabbau gewonnen, welcher mehr als regelmässig, welcher meisterhaft geführt wird und einer der schönsten ist, die ich zu sehen bekam. Man eröffnet den Bau mit Haupt-, Quer- und Parallelstrecken, das taube Hangende zur Firste, das Salz zur Sohle nehmend und bereitet sich so die Pfeiler vor, welche anfänglich nur 1 Lachter Höhe bei 14 Fuss im Quadrate haben. Nun fährt man unmittelbar unter der obern Hauptstrecke mit einer zweiten unter das Flötz, wobei man das taub Liegende zur Sohle, das Salz hingegen zur Firste behält, geht mit einer

Querstrecke unter einer obern von der Hauptstrecke ab und bricht in der zweiten Parallelstrecke das Salzmittel mit einem grossen Schachte bis in die obere Etage durch, womit der eigentliche Vorbereitungsbau beendet ist, denn nun werden alle Mittel zwischen den Pfeilern durch Sohlenstrassenbau gewonnen und man erhält zulezt eine weite Halle, deren Pfeiler die ganze Mächtigkeit des Flötzes zur Höhe haben. Die Pfeiler werden seiner Zeit herausgenommen. Die Gewinnung des Salzes geschieht mit Sprengarbeit. — Häuerarbeit und Förderung stehen im Gedinge. Die Grubenklein wird in grosse durchlöcherte Kästen gestürzt, welche in andern, mit Wasser gefüllten stehen, und so ausgelaugt.

Bei Befahrung dieser Grube kam ich auch an die Stelle, wo einst das alte Bohrloch niederging. Da kann man den Gang der Auslaugung genau studiren und sehen, wie sich dieselbe stets nur an den Himmel hält, sich zwar in weite Ferne herum erstreckt, wunderbar verzweigt, nie aber in die Tiefe dringt, daher stets nur ein Raubbau im vollsten Sinne des Wortes bleibt.

Die Koktur gleicht im Ganzen jener zu Wilhelmshall, nur ist im neuen Sudhause bereits mehr auf Eleganz gesehen, ohne jedoch die Zweckmässigkeit aus dem Auge zu verlieren. Der Trockensaal z. B. macht einen wirklich hübschen Eindruck. Auch im Wesen der Anlage und der Manipulation finden den Salinen am obern Neckar gegenüber einige Eigenthümlichkeiten statt. So werden hier die Feuer der Pfannen mit erhizter Luft gespeist, welche man in eisernen Röhren durch die Cirkulirräume des Feuers in den Aschenfall leitet. Die Herde sammt den Pfannen stehen isolirt und ausser Berührung mit den Hauptmauern des Gebäudes, wodurch diese vor der Einwirkung der Hitze, Soole und Dämpfe möglichst geschüzt werden. Die Dampfpfannen sind ganz bedeckt, gleich den Sudpfannen. Die Eisenblechböden der lezteren werden der geringen Hitze wegen, welche man in Anwendung bringt, nur einfach gelöthet und zwischen die Blechränder Streifen von Fliesspapier eingelegt, was gute Dienste leisten soll. Zur Zeit meiner Anwesenheit war ein zweites, neues Sudhaus mit Benützung der neuesten Erfahrungen im Baue,

wogegen man beabsichtet die alten Sudhäuser, bei denen zum Theil noch die sehr mangelhafte Korbtrocknung statt findet, eingehen zu lassen.

Das sehr schöne Dampfpfannensalz und der grösste Theil des Sudsalzes werden in's Ausland verschlossen, das Steinsalz aber wird in gemahlenem Zustande im Innlande verkauft. Die Abfälle benüzt man zu Viehsalz. Der Verkauf des Salzes geschieht übrigens in den Magazinen aus freier Hand, zu herabgesezten Preisen und mit Umgehung aller Verpackungsauslagen, wodurch sich sowohl die Consumtion als der Ertrag des Werkes bedeutend gehoben haben soll.

4) Kurzer Ueberblick der Tour von Frankfurt am Main nach Mainz und dem Rheine nach bis Bonn.

Auf der Ebene nördlich von Frankfurt treten unter mächtigen Tertiär- und Alluvialablagerungen vulkanische Felsgebilde: Trachyt, Dolerit und Basalt hervor. Ihre Ausdehnung ist der jüngern Ueberlagerungen wegen unbekannt, sie scheinen jedoch offenbar nur Ausläufer des nordöstlich zwischen Frankfurt und Fulda liegenden vulkanischen Vogelgebirges oder damit zunächst verwandte lokale Durchbrüche zu seyn. Der Trachyt ist aschgrau, zum Theil voller Blasenräume und lavaartig. In diesen vulkanischen Gesteinen findet sich häufig Hyalit und brauner Glaskopf von ausgezeichneter Schönheit in vollkommen kugelförmigen Massen. Im Alluvium, welches diese vulkanischen Felsgebilde bedeckt, beobachtet man grosse Geschiebe eines weissen, ganz aus Quarzkörnern bestehenden Sandsteins.

Dort, wo der Rhein bei Bingen plötzlich in die Gebirge einbricht, betritt man, den Taunus zur Rechten und den Hundsrück zur Linken, das Bereich der grossen Ablagerungen von Grauwacke, Thonschiefer und Grauwackenkalk (silurisches und devonisches System), welche im Westen des Rheins den Hundsrück, die Ardennen, den hohen Veen und die Eifel, im Osten dieses Stromes aber den Taunus und die Distrikte zwischen der Lahn, Sieg, Lenne und Ruhr als herrschende Felsgebilde zusammensetzen und sich somit über einen grossen

Theil von Belgien und Nordwestdeutschland erstrecken *. Gegen Norden wird dieses in geognostischer und bergmännischer Beziehung hochwichtige Terrain, im Westen des Rheins von dem aus West in Ost ziehenden Striche der grossen alten Kohlenformation in Belgien und bei Aachen, im Rheinthale selbst durch das nahe bei Bonn beginnende Diluvium und Alluvium des Niederrheins, östlich vom Rheine hingegen, durch die alte Kohlenformation bei Elberfeld und an der Ruhr begränzt. Während gegen Osten diese Grauwackenablagerungen in ihrer ganzen Breite durch den Lias bei Giessen und Marburg, mit dem vulkanischen Vogelgebirge, und durch den Zechstein bei Corbach abgeschnitten werden, scheinen sich dieselben in den Ardennen gegen Westen zwischen dem belgischen Kohlenzuge und dem französischen Jura auszukeilen und verschwinden endlich unter den Kreide- und Tertiärgebilden des nördlichen Frankreichs. Gegen Süden werden diese Grauwackebildungen, und zwar westlich vom Rheine, durch die Triasformation in Luxemburg und Trier, sowie durch das Kohlengebirge mit seinen Melaphyren im Saarbrückenschen, an der Glahn und Nahe, im Rhein- und untern Mainthale hingegen durch Diluvium, Alluvium und jüngere Tertiärbildungen, sowie durch die erwähnten vulkanischen Gesteine nördlich von Frankfurt bedeckt.

Gleich wie es im Innern dieses grossen silurischen und devonischen Terrains an mulden- und beckenförmigen Ueberlagerungen desselben durch Glieder jüngerer Formationen, namentlich solcher des alten Kohlengebirges, der Trias und tertiären Reihe nicht mangelt, so fehlt es auch nicht an isolirten, massenhaften Durchbrüchen vulkanischer Gesteine, welche mit den verwandten Vorkommen an der Süd- und Ostgränze in nächster Beziehung zu stehen scheinen und zu deren grössten und interessantesten vor allen die vulkanische Eifel, der Westerwald (zum Theil) und das Siebengebirge gezählt werden müssen.

Thonschiefer und dichter Kalkstein begleiten ausschliess-

* G. Leonhard, geognostische Karte der Rheinlande. Stuttgart 1844.

lich die Ufer des Rheins von Bingen bis Coblenz, wo man sodann, bereits von Neuwied aus, die schönen vulkanischen Dome der Eifel jenseits des Rheins und ähnliche Bergformen des Westerwaldes am rechten Ufer landeinwärts erblickt. Bei Linz steigt aus Schiefern und Kalkstein eine Basaltkuppe von besonderer Schönheit empor. Das Gestein ist in senkrecht stehenden Säulen abgesondert oder vielmehr, wie ich glaube, krystallisirt. Die Berge bei Königswinter gehören zur Gruppe des Siebengebirges; so der Drachenfels, Trachyt mit ausgezeichneten grossen Krystallen von glasigem Feldspath und mit senkrecht prismatischer Absonderung; der Stenzelberg, Dolerit und Basalt, mit grossen Krystallen von Hornblende und dieselbe Absonderung zeigend wie der Drachenfels; die sehr schön betriebenen Steinbrüche, genannt die Wolkenbrüche, dichter, feinkörniger Trachyt u. s. w. Bei den neu eröffneten Steinbrüchen am Stenzelberge stösst man auf ein sonderbares Gestein, nämlich auf einen Sandstein von ganz verglastem Ansehen, gleich dem desjenigen, welchen man so häufig in Nubien, oft weit von jedem sichtbaren vulkanischen Einflusse entfernt, zu beobachten Gelegenheit hat. Es scheint, dass auch bei diesem Sandsteine hier, der offenbar zum Braunkohlensandsteine der Umgebung des Siebengebirges gerechnet werden muss, diese Eigenthümlichkeit nicht auf vulkanischem Wege durch Feuersgewalt herbeigeführt wurde, sondern eine Folge der überwiegenden, zementartigen, kieseligen Materie ist, welche das Gestein durchdringt.

5) Der Bleibergbau und die Bleiröhrenfabrik zu Comern und die Eisenhütten im Schleidenthal, in Rheinpreussen.

Der in seiner Art, meines Wissens, ganz einzig in der Welt vorkommende Bleiberg bei Comern, eine der interessantesten geognostischen Erscheinungen, liegt von Bonn ungefähr in südwestlicher Richtung und in einer Distanz, welche man zu Wagen über Euskirchen sehr leicht in $5\frac{1}{2}$ Stunden zurücklegt. Das herrschende Felsgebilde am Bleiberge ist bunter Sandstein, welcher daselbst die Grauwackengebilde in bedeutender Ausdehnung muldenförmig bedeckt. Diesem bunten

Sandsteine ist eine sehr mächtige Lagerstätte von lichtgefärbtem, feinkörnigem, quarzigem und wenig festem Sandsteine untergeordnet, der offenbar selbst zur Formation des bunten Sandsteins gehört und daher ohne Zweifel nur als eine gewisse Reihe von Schichten desselben betrachtet werden muss. Dieser untergeordnete Sandstein ist mehr oder weniger erfüllt mit Körnern von Bleiglanz, theils von reinem Bleiglanz, theils Konkretionen von Quarzkörnchen mit Bleiglanz, sogenannte Knoten und daher die Lokalbenennungen: Knotensandstein und Knotenerz. Mit dem Bleiglanze zusammen findet sich auch Brauneisenerz und Eisenkies. Der Knotensandstein zu Comern bildet den Gegenstand des dortigen Bergbaues *. Er liegt, wie gesagt, zusammen mit dem bunten Sandsteine, welchem er eingelagert ist, auf den Grauwackegebilden und wird unmittelbar von dem sogenannten Wackendeckel, theils ein aus Quarzgeschieben bestehendes Conglomerat, theils ein sandiger, eisenschüssiger Kalkstein, bedeckt. Nördlich von Comern findet sich Braunkohlensandstein, welcher Braunkohle und sehr gute Moorkohle führt, die bei der Fabrik des Hrn. Abels zu Comern die besten Dienste leistet und von ihm abgebaut wird. Bei dem Dorfe Mechernich sah ich die Auflagerung des Knotensandsteins auf der Grauwacke; leztere fällt daselbst in S. und führt auf den Ablosungen ihrer Schichten Grünbleierz und Weissbleierz. Am Bleiberge zu Comern selbst beobachtet man zwei getrennte Züge der Grauwacke, den Griesberg und Meinerzhagen, bei denen die Schichten einander entgegenfallen, somit zwischen sich eine grosse Mulde, das Bleibachthal, bilden, in welcher der Knotensandstein die Grauwacke bedeckt.

Der höchst interessante und in vieler Beziehung eigenthümliche Grubenbau am Bleiberge geht gegenwärtig (1840)

* Hinsichtlich der näheren Details über diesen Bergbau und die Natur seiner Erze erlaube ich mir auf folgende Schriften hinzuweisen:

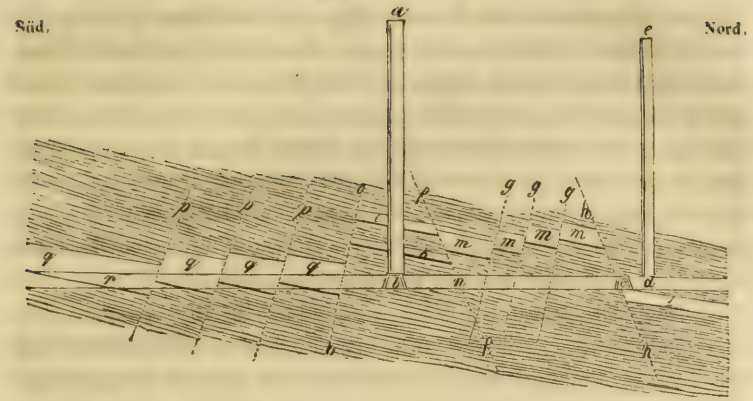
Nöggerath: Beschreibung des Bleiberges. In den Annalen der Wetterauer Gesellschaft. III, 1812. 1. Heft, pg. 29 etc.

Oeynhausen: über den Bleiberg bei Comern. Karstens Archiv. IX, 1825, pg. 60.

Bergemann: chemische Untersuchung der Mineralien und Hüttenprodukte des Bleiberges in Rheinpreussen. Bonn, 1830.

schwunghafter als je um. Wie man mich versicherte beträgt der jährliche Reinertrag aller Gewerkschaften zusammen (die Regierung besizt keine Antheile), ungeachtet der so sehr gesunkenen Bleipreise, über 100,000 Thaler und man schäzt den bergmännischen Nachhalt der in ihrer ganzen Ausdehnung noch nicht bekannten Lagerstätte immerhin auf eine Dauer von wenigstens 300 Jahren, besonders seit man in neuester Zeit die Erzführung des Wackendeckels bestätigt fand.

Die dem Grafen Lipp zugehörende Grubenrevier Meinerzhagen ist sowohl die ausgedehnteste, als auch die am regelmässigsten bebaute, am besten bewirthschaftete und in den reichsten Anbrüchen stehende. Ich fuhr durch den 36 Lachter tiefen Tagschacht Virginia an und besichtigte die Abbaue des ersten Flötzes, welche pfeilermässig mit aller Umsicht und Oekonomie geführt werden. Das gewonnene Knotenerz wird sogleich in der Grube durch einen ganz einfachen Siebsetzprozess, das sogenannte Beuteln, vom Sandsteine, respektive vom tauben Sande, möglichst getrennt. Den Abhub, hier Hübel genannt, verwendet man sehr zweckmässig sogleich wieder zum Versatze der Zechen, während das Knotenerz zu Tage gefördert wird. Von den Erzbauen am Schachte Virginia fuhr ich auf dem Elisabethauptstollen gegen Ost bis zum Gebrüderschachte, wo man auf Sohle Elisabet sowohl einen Hangend- als einen Liegendquerschlag ausgefahren hat; lezteren um vermeintlich vorliegende Lagen des Knotensandsteins zu finden, ersteren um das auf dem Hauptstollen verworfene, sogenannte erste Flötz wieder zu erbauen. Beide Flügelörter geben in ihren Durchschnitten eines der interessantesten Verwerfungsbilder, das zugleich für die Theorie der Bauführung im Bleiberge von grösster Wichtigkeit ist und das ich desshalb hier beifüge:



b ist der Stoss des Elisabethauptstollens, welcher 1300 Lachter im Streichen der Lager aus Ost in West aufgefahren ist; a b ist der Gebrüderstollen-Tagschacht; e d der Bernhard-Tagschacht; b d das Pferdeacker-Flügelort; c eine Abendstrecke; b r das Gebrüderstollen-Flügelort. Mit dem Schachte a b hat man die zwei Knotensandsteinflötze i und k mit dem dazwischen liegenden Wackendeckel durchfahren. Mit dem hangenden Flügelorte b d suchte man später das auf dem Hauptstollen durch die Verwerfung verlorene Flötz, fand aber nichts; den gleichen Erfolg hatte der Betrieb des Bernhardschachtes e d, mit der Abendstrecke c hingegen fuhr man das Lager in der Sohle an, weit vom Verwerfer f entfernt. Eine sorgfältige Untersuchung klärte diese räthselhafte Erscheinung dadurch auf, dass zwischen n und c, nämlich zwischen den beiden rechtsinnigen Verwerfern f und h mehrere widersinnige Verwerfer g, g und g sich befinden, welche durch ihren entgegengesezten Einfluss das Flötz ober der Streckenfirste schwebend erhalten m, m, m, m — bis endlich der Verwerfer h dasselbe unter die Streckensohle drückt. Hätte man den Schacht e d weiter abgeteuft, so würde man die Fortsetzung des Flötzes l durchsunken haben. Merkwürdig ist es, dass durch die Verwerfung bei f beide Flötze in eines vereint zu werden scheinen, ein Fall, der zwar öfters statt findet und den man auch im südlichen Flügelorte b r beobachtet, welches auf vorliegende Flötze betrieben wurde. Man sieht nämlich daselbst eine Reihe widersinniger Klüfte o, p, p . . .,

welche die jenseits der Verwerfung o in ein Flötz q, q . . vereinten beiden Flötze i und k gegen das Ansteigen des Gebirges mehr und mehr in die Sohle der Flügelstrecke drücken. Dass durch solche Störungen der Lagerungsverhältnisse und nebstbei durch die sehr interessanten keilförmigen Einsenkungen des Wackendeckels in den Knotensandstein der Bergbaubetrieb in jeder Richtung äusserst erschwert wird und ein langes, fleissiges, auf praktische Selbstanschauung basirtes Studium erfordert, versteht sich so zu sagen von selbst.

Der Grubenbau am Griesberg bietet im Ganzen dieselben Verhältnisse dar, nur ist hier das Fallen der Schichten dem im Meinerzhagener Zuge stattfindenden gerade entgegengesetzt. Auch umfasst der Grubenbau am Griesberge ein kleineres Terrain und ist weniger regelmässig. Man baut auf zwei Lagern des Knotensandsteins, von denen das obere, das ärmere, nur Schmelzerze, das untere, reichere, aber auch Glasurerze schüttet. Verwerfungen der Lagerstätte sind nicht selten.

Die Zugutebringung der Grubengefälle ist auf allen Zechen gleich. Die aus der Grube kommenden und dort selbst mittelst des erwähnten Siebsetzprozesses vom tauben Sande möglichst getrennten Knotenerze werden separirt, und wenn sie ganz reinen Bleiglanz enthalten auf Glasurerze, wenn sie aber eisenschüssig, kiesig, befunden werden, auf Schmelzerze behandelt. In beiden Fällen wird das Knotenerz in Senngitterpochwerken gepocht, die Pochschlämme werden auf liegenden Herden, da man für Stossherde zu wenig Wasser hat, geschlämmt, und die Aftern unterliegen, wie bei Bleiglanzgezeugen vorauszusetzen ist, einer mehrfachen Ueberarbeitung. Zu letzterem Zwecke bestehen ausnahmsweise in Meinerzhagen zwei nach Salzburgischer Manier konstruirte Stossherde. Der reine Bleiglanzschlich bildet das Glasurerz. Als solches wird derselbe ohne weitere Behandlung partienweise zu 9 bis 10 Zentnern in Fässer verpackt und in Handel gebracht. Das Schmelzerz hingegen, kiesiger Bleiglanzschlich, wird den Bleihütten übergeben, dort mit gelöschtem Kalke zu Ziegeln geformt und in Schachtöfen auf Blei durchgestochen.

Schunken-Olischlägers Hütte enthält ein Dampfpochwerk, eine Dampfmaschine von zwei Pferdekräften, welche 8 Poch-

eisen in Bewegung setzt. Die Pochkolben sind prismatisch, folglich schlecht geformt; die Sätze sind mit feingelochten Senngittern, ähnlich den Zillerthalern, geschlossen, und das Ganze sieht einer Spielerei nicht unähnlich, welche allerdings Anwendung in einem grösseren Maasstabe verdiente. Uebrigens steht die ganze Aufbereitung ihrem Systeme nach auf einer sehr rationellen Stufe, wird mit technischer Oekonomie und Umsicht geleitet, lässt aber in ihrer Ausführung vor Allem mehr Reinlichkeit wünschen.

Eine sehr wichtige Verwendung des zu Comern erzeugten Bleies bildet unter andern die Bleiröhrenfabrik des Hrn. Abels daselbst, eine höchst niedliche und ihrer eigenthümlichen, scharfsinnigen Manipulation wegen sehenswerthe Anstalt. Die Röhren, jedes beliebige Kaliber umfassend, werden daselbst mittelst Walzen gestreckt. Man giesst zuerst einen hohlen Bleizylinder von 2 Fuss Länge, dessen innere Lichte gleich dem Kaliber der zu bildenden Röhre mehr einer ganz kleinen Zugabe ist, um denselben leichter an eine lange, eiserne Stange stecken zu können, deren Durchmesser genau gleich dem Kaliber der werdenden Röhre seyn muss und welche dazu bestimmt ist, während des Walzens die Seele derselben zu bilden. Ein einziger Druck der Rundwalzen reicht hin, den Bleicylinder an dieser Stange festsitzen zu machen.

Nun passirt der Cylinder an der Stange alle die verschiedenen Abtheilungen der Rundwalzen, bis er dadurch zur Röhre gestreckt die gehörige Länge bei entsprechender Bleidicke besitzt, wobei es Hauptbedingung ist bei jedesmaligem Durchgange der Röhre durch die Walzen die Seele, d. h. die Stange, so zu drehen, dass auf einen Durchgang eine ganze Umdrehung kommt, indem sonst der Röhre die vollkommene Rundung fehlen würde. Um zu beseitigen, dass man die Röhre sammt Stange nach jedesmaligem Durchgange über die Walzen heben muss, um sie neuerdings einzusetzen, ist bei der Uebertragung der Bewegung der Hauptwelle auf jene der Hülfswelle mittelst fixer und freilaufender Getriebe und einer vor- und rückwärts verschiebbaren Axenhülse sehr sinnreich die Einrichtung getroffen, dass man ohne mindeste Störung im Gange der Hauptwelle die Walzen von der Rechten zur Linken und umgekehrt

kann laufen lassen *, so dass die Einsetzung der Röhre ohne Anstand auf jeder der beiden Seiten schnell erfolgen kann.

Das Ausziehen der Kaliberstange aus der fertigen und daran durch den erlittenen Walzendruck sehr fest sitzenden Bleiröhre geschieht ganz einfach, indem man an die Stange eine starke, durchlochte Eisenplatte steckt, deren Loch genau dem Kaliber der Stange entspricht, somit wohl diese, aber nicht die Röhre passiren lässt. Das obere Ende der Stange ist durchlocht, daselbst wird ein Stift eingesteckt und die Stange zwischen zwei starke, fest im Boden eingerammte Pflöcke so gelegt, dass das Ende derselben mit dem Stifte vor den Pflöcken, die Eisenplatte an der Stange aber hinter den Pflöcken zu liegen kommt. Mittelst des Stiftes befestigt man nun die Stange an einem gewöhnlichen Zugwerke, die Eisenplatte legt sich fest an die Pflöcke, die Eisenstange passirt durch das Loch derselben, die Röhre aber bleibt, ihrer Seele ledig, zurück.

Unweit Comern, im Schleidenthale, insbesondere bei Gemünd, bestehen mehrere Eisenhütten, deren Prozess nach der alten wallonischen Manier betrieben wird **. Die Eisenerze, welche diese Hütten zu Gute bringen, bestehen in Thoneisenstein und Brauneisenstein mit Glaskopf und Eisenmulm. Sie brechen auf Nestern, zerstreut, ohne Zusammenhang, im Grauwackenkalke, werden mit Schächten ausgerichtet und sodann abgebaut, daher sich das nothwendig Unregelmässige eines solchen Grubenbaues von selbst versteht. Die gewonnenen Erze, welche immer Thon und Kalk mit sich führen, werden ohne weitern Zuschlag bloss unter sich zu 34% Eisengehalt gattirt, in

* Es kann hier nicht Aufgabe seyn Maschinen und Maschinentheile, besonders solche zusammengesezterer Natur, ausführlich zu beschreiben, da einerseits solche Beschreibungen am wenigsten allgemeinern Interesses sich zu erfreuen haben, andrerseits ohne vollständige Zeichnungen unverständlich sind. Sollte übrigens irgend Jemand für einen derartigen Gegenstand sich insbesondere interessiren, so stehe ich jederzeit mit meinen nähern Notizen, im Falle ich solche besitze, bereitwilligst zu Diensten.

** Fulda: Darstellung des Hochofen- und Frischfeuerbetriebes auf den Eisenhütten des Schleidener Thales in der Eifel. In Karsten's Archiv, Bd. VII. a. R. p. 9.

sogenannten, 20 bis 25 Fuss hohen, Blaaöfen mit Holzkohlen verschmolzen. Wenn das Gestell voll zu werden beginnt lässt man die Gichten ganz niedergehen, reinigt sonach das Gestell von der Schlacke und lässt durch ungefähr 1½ Stunden den Wind frei auf die geschmolzene Eisenmasse einwirken, wodurch sich dieselbe zum Theile frischt und im Ganzen in ein sehr weisses Roheisen umwandelt. Bevor jedoch lezteres bei vorschreitendem Gaaren steif zu werden beginnt, wird abgestochen und es werden Gänze (Flossen) von der unförmlichsten Grösse bis zu 20 Fuss Länge gegossen. Der Querschnitt des Ofenschachtes ist viereckig. Während des Frischens im Gestelle wird der Form eine stärkere Neigung gegeben.

Die Frischfeuer, zu welchen die gegossenen grossen Gänze nicht ohne Schwierigkeit transportirt werden, sind, abgesehen von den grösstentheils schlechten Maschinen, zweckmässig konstruirt. Jedes Feuer hat zwei Arbeitseiten, von denen die eine der Windseite an der Rückwand, die andere jener Seite gegenübersteht, wo durch ein grosses Loch in der Mauer die gigantische Ganz auf Walzen in den Herd geschoben wird. Manchmal geschieht es, dass eine solche Ganz, die man ihres Gewichtes wegen stets im Schwerpunkte unterlegen muss, auf der Walze laufend wird, wobei es natürlich im Herde ohne einige Verwüstungen nicht leicht abgeht. Die Ganz wird über der Form ins Feuer gebracht, so dass das schmelzende Eisen den Windstrom passirt. Die fertige Luppe wird mit Zangen herausgenommen, zu Däuel geschmiedet, welche sonach mit Hülfe eines eigenen Glühfeuers zu Stabeisen ausgearbeitet werden. Die Anlage der Gebäude und Oefen macht den unfreundlichsten Eindruck, das erzeugte Eisen aber ist vortrefflich.

In Gemünd besteht übrigens auch eine andere, auf englischem Fusse eingerichtete und den HH. Pönsgen und Rodscheid angehörende Frischhütte. In 3 Puddlingsfeuern wird daselbst sowohl Eisen von den nächstliegenden Hütten, als auch solches von Charleroi in Belgien und von England verfrischt. Die Campagne im Puddlingsfeuer dauert nur 1½ bis 2 Stunden, das hiedurch erzeugte Eisen ist jedoch bei weitem nicht so gut als das aus dem Wallonenherde, insbesondere kann es zu so-

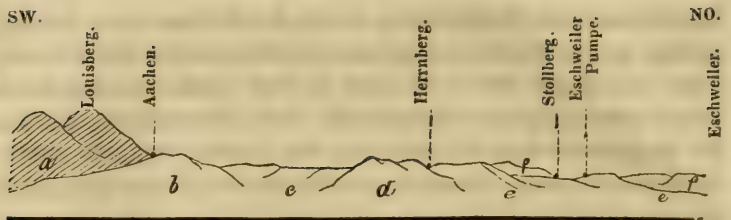
genannten harten Waaren, als zu weich, nicht verwendet werden. Die Hütte besitzt ausser den erwähnten Puddlingsfeuern noch mehrere Glüh- und Anwärmeöfen für die Walzwerke, deren mehrere Arten, z. B. Blechwalzen, Stabwalzen, Rundwalzen, Schneidwalzen für Nagelzaine, Walzen für ganz kleine Sortimente, von jeder Art aber nur ein Walzenpaar, vorhanden sind. Ferner finden sich da: eine Walzendrehbank, ein grosser, 100 Zentner wiegender Hammer aus Schmiedeeisen, ein Drahtzug, bei dem sich der Draht während des Ziehens auf Walzen windet, eine sogenannte englische Scheere zum Abschneiden der Enden des gewalzten Stabeisens u. s. w. und alle diese Vorrichtungen, ausgenommen den Drahtzug, werden durch ein einziges, sehr breites Wasserrad in Bewegung gesetzt, für deren Stetigkeit durch die an den Hülfswellen, welche ohne Störung des Radumlaufes ausser Bewegung gesetzt werden können, angebrachten Schwungräder vorgesorgt ist. Das ganze Etablissement ist übrigens schön und nach neuen Prinzipien eingerichtet; die Feuerung geschieht durchaus mit Steinkohlen.

6) Rheinpreussen: die Steinkohlenreviere bei Eschweiler und Eschweilerpumpe. Die Eisenhütten und Fabriken daselbst. Galmeibergbau, Zinkhütten und Messingfabriken bei Stollberg. Die Tunnels bei Königsdorf, Eulendorf und am Aachner Busch.

Zu Aachen, wo ich mich längere Zeit verweilte, theils um die bergmännisch interessantesten Punkte der Umgebung zu besuchen, theils um meinen werthen Freund Oberbergrath Nöggerath aus Bonn zu erwarten und mit ihm die Reise nach Brüssel und Paris gemeinschaftlich fortzusetzen, befindet man sich eigentlich am nördlichen Rande des belgisch-rheinischen Kohlenzuges, der, die Nordgrenze des vorneerwähnten grossen Grauwackenterrains von Belgien und Nordwestdeutschland bildend, von Mons und Valenciennes über Namur, Lüttich, Aachen und Eschweiler sich erstreckt, dann unter jüngern Auflagerungen im Rheinthale verschwindet, ostseits des Rheins aber wieder auftaucht und von Düsseldorf, zwischen Elberfeld und Dortmund, über Arnsberg bis gegen Corbach fortzieht.

Eine bedeutende Einbuchtung durch die diesem alten Kohlengebirge gegen Norden aufgelagerten Glieder der Kreidereihe, sowie die gegen Osten hin sich darüber ausbreitenden Sandsteine der jüngsten Tertiärzeit und Diluvialzeit machen die geognostischen Verhältnisse bei Aachen auf den ersten Blick etwas weniger einfach, in eben diesem Masse aber auch interessanter.

Die Berge westlich und südwestlich von Aachen, so namentlich der Louisberg, gehören dem Grünsandsteine an, der auf seinen Höhen von weisser, feuersteinreicher Kreide bedeckt wird. Weiter gegen West entwickelt sich die Kreide immer mächtiger, bis sie endlich an der Maas als das herrschende Felsgebilde auftritt und auf ihr bei Mastricht am Petersberge die berühmten Steinbrüche umgehen. Oestlich von Aachen, ganz nahe am Thore nach Düren, sieht man das Grundgebirge, die Grauwacke mit ihren Schiefern, noch einmal zu Tage gehen, bald darauf verschwindet aber dieselbe unter Kulturland und erst bei Eulendorf tritt der sie unmittelbar bedeckende, erzführende Kohlenkalk hervor. Nahe an der Grenze der weiter gegen Ost folgenden Eschweiler Kohlenmulde führt der Kohlenkalk auf ebenfalls muldenförmigen Lagerstätten: Galmei, Bleiglanz, Thon- und Brauneisenstein mit Glaskopf. Das aus Kohlenschiefer mit Kohle bestehende Eschweiler Kohlengebirge liegt dem Kohlenkalke, eine grosse Mulde in demselben ausfüllend, unmittelbar auf und wird wieder von lokalen Auflagerungen eines Braunkohlen-führenden alten Diluviums bedeckt. In der weitern Erstreckung dieser Kohlenmulde gegen Eschweiler wird dieselbe in einer weiten Niederung durch die grosse Braunkohlenniederlage endlich ganz bedeckt, aber nicht abgeschnitten und verworfen, denn man kennt das Einschiessen des Kohlengebirges, die Senkung der Kohlen-Flötze unter das jüngere Braunkohlengebirge gegen Ost.



a Grünsandstein mit aufgelagerter Kreide. b Grauwacke mit ihren Schiefern. c Kulturland. d Erzführender Kohlenkalk. e Steinkohlengebirge. f altes Diluvium mit Braunkohlen.

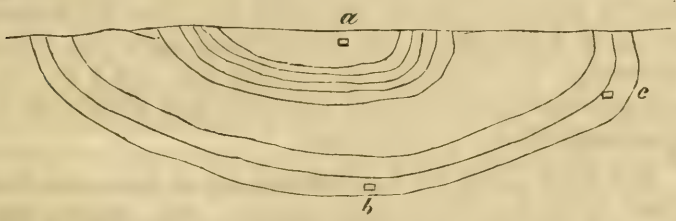
Die Erze des Kohlenkalkes bilden in demselben lauter muldenförmige Ausfüllungen von unregelmässiger, wellenförmiger Gestalt. Meistens finden sich die Erzkörper in der Nähe der Gesteinsgränze zwischen dem Kohlenkalke und dem Steinkohlengebirge oder auf dieser Grenze selbst. Der den Erzen zunächstliegende Kalk ist stets in Dolomit umgewandelt, welche Umstaltung sich oft bedeutend weit erstreckt. Meistens sind zu unterst die Eisenerze abgelagert, bestehend in Thon mit Thoneisenstein, Brauneisenstein, Glaskopf, Eisenkies; hierauf folgt Galmei. Bleierze, vorzüglich Bleiglanz und Weissbleierz durchwandern auf Klüften diese sämmtlichen Gebilde. Der Galmei dringt in den Dolomit ein, umgibt, zarte Klüftchen ausfüllend, die rhomboedrischen Formen seiner Massetheilchen. Im Zustande der Verwitterung wird der Dolomit zerstört und es bleiben nur die hohlen, rhomboedrischen, zarten, drusigen Umhüllungen des Galmeis, jene Form darstellend, die diesem Minerale so häufig zukommt. Auch die Eisenerze des Kohlenkalkes enthalten sehr oft Galmei und können daher zum Theil auf Zink benüzt werden. Der Bleiglanz tritt stellenweise zurück, so vermisst man denselben ganz in dem Revier Herrenberg, wo auf einer Mulde sehr reinen Galmeis ein bedeutender Grubenbau umgeht.

Die Steinkohlenmulde von Eschweiler erstreckt sich über zwei Stunden weit. Ihre Felsgebilde bestehen in Kohlenschiefer mit Steinkohlenflötzen und zwischenliegenden Straten von Sandstein und Puddingstein, welche zusammen sowohl von mächtigen Kalkzügen, als auch von Kalkrücken durchbrochen werden. Erstere trennen die Eschweiler Mulde von der weiter

gegen Nordwest und nördlich von Aachen liegenden Kohlenmulde des Ländchens von der Heide (gemeinhin das Ländchen genannt), beide Mulden aber finden gegen Ost ihr scheinbares Ende am sogenannten Feldbisse, d. i. an der aus SO. in NW. sich erstreckenden Lagerungsgrenzlinie des aufliegenden Braunkohlengebirges. Die Rücken des Kohlengebirges sind Erz-, nämlich Bleiglanz-führend und es scheint, dass sie nur die Kämme von Gängen des tiefer liegenden Kohlenkalkes sind. Sie bedingen mitunter bedeutende Verwerfungen der Flötze.

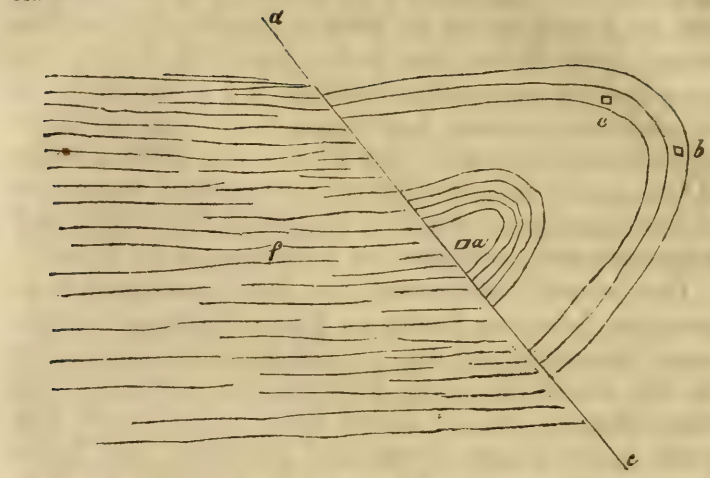
Eine äusserst interessante, von dem ehrwürdigen bergmännischen Veteranen Gräser zu Eschweilerpumpe nachgewiesene Thatsache ist es, dass jedem Kohlenflötz, insbesondere aber den zwischenliegenden Schichten des Kohlenschiefers, gewisse Pflanzenarten als fossile Reste eigenthümlich sind, die sich in den übrigen Flötzen und Schichten nicht finden, während wieder andere Pflanzen alle Schichten des Kohlengebirges durchwandern. Gräser führt den schlagendsten Beweis hierüber durch seine ausgezeichnete, lokal ganz vollständige Sammlung fossiler Pflanzen; was das alte Steinkohlengebirge anbelangt, wohl eine der ersten in Europa *.

Aus dem hier beigefügten Querschnitte der Eschweiler Kohlenmulde



zeigt sich, dass im südlichen Felde die Kohlenflötze gegen Tage sich nicht nur ganz aufstellen, sondern sogar widersinnig einfallen, während sie im nördlichen Felde ganz sanft verflächen. Der Längendurchschnitt der Kohlenmulde gibt ungefähr nachstehendes Bild:

* Enthält unter anderem auch senkrecht im Kohlenschiefer stehende Monokotyledonenstämme.



In a baut die Grube Centrum, in b die Jamesgrube, in c die Grube Birkengang, d e ist der sogenannte Feldbiss, die aus NW. in SO. streichende Lagerungsgrenze des aufgelagerten Braunkohlengebirges f, unter welchem die Kohlenflötze der Mulde höchst wahrscheinlich fortsetzen. Man kennt in der Eschweiler Mulde, in verschiedenen Horizonten, in verschiedenen Entfernungen unter sich und mit verschiedener Bauwürdigkeit, in welchem Falle sie meistens 2 bis 3 Fuss Mächtigkeit besitzen, 45 Kohlenflötze. Die Flötze fallen nach allen Seiten in die Mulde, ihr Streichen ist zwischen 3 h. und 5 h. Verwerfungen sind im Ganzen sehr zahlreich, doch hindern sie die Regelmässigkeit des Abbaues nicht.

Zum Theil gehen die Kohlenflötze frei zu Tage, zum Theil werden sie nur vom Kulturlande bedeckt. Die obersten Grubenhorizonte sind bereits ganz verhaut und man hat daher den Plan in die Teufe vorzudringen, mehrere mächtige Flötze als Bergfesten stehen zu lassen, die tieferen hingegen pfeilermässig abzubauen und zulezt diesen Abbau auch auf die Gewinnung der Bergfesten auszudehnen. Ungeachtet des gegenwärtigen (1840) sehr schwunghaften Betriebes glaubt man noch einen Nachhalt auf 300 bis 400 Jahre vor sich zu haben.

Auf Centrum, wo man alle Flötze in Bau bekommt,

gehen die tiefsten Hauptschächte 120 Lachter nieder und man beabsichtigt sie bis zu 180 Lachter abzuteufen. Auf James und Birkengang kann man sich der Conzessionsgränzen halber nur der äussern Flötze bemächtigen. Bei allen diesen Gruben ist der stark verhauten Tagreviere und der geringen Bedeckung der Flötze an ihrem Ausgehenden wegen der Andrang der Wasser in der Grube ausserordentlich stark und auf Centrum müssen z. B. in je 24 Stunden 170000 Cubikfuss gehoben werden. Dieses Quantum des zu hebenden Wassers macht den Grubenbau durch den hiedurch bedingten Bedarf vieler und tiefer Tagschächte und vieler Wasserhebmaschinen zwar sehr grossartig und interessant, aber auch enorm kostspielig. Für die ganze Grube Centrum, der grössten und wichtigsten in der Eschweiler Revier, besteht ein einziger Wetterschacht, welcher in der Teufe von 70 Lachter einen Wetterofen, einen einfachen Rost nämlich, besizt. Schlagende Wetter, auf den belgischen Kohlengruben so häufig, sind hier sehr selten.

Alle Gruben sind rein gewerkschäftlich, der Staat hat nur die bergpolizeiliche Oberaufsicht.

Die Jamesgrube hat in je 24 Stunden bis zu 120000 Cubikfuss Wasser zu fördern. Hiezu bestehen auf einem Schachte zwei Dampfmaschinen, eine stehende und eine liegende, welche 3 Schachtgestänge mit ihren zugehörigen Pumpen bewegen. Bei ersterer sah ich zum erstenmale die sogenannten elastischen Kolben aus Gusseisen in Anwendung, eine sowohl in physikalischer Beziehung höchst interessante, als technisch wichtige Erfindung. Der Kolben besteht aus einem gusseisernen Ringe von 4 bis 5 Zoll Höhe bei 3 bis 4 Zoll Breite. Um demselben die erforderliche Federkraft zu ertheilen, damit er sich in jedem Momente seines Standes ganz genau an die innere Cylinderfläche anschliesst, wird derselbe, nach erfolgter sorgfältigster Abdrehung von Aussen, auf seiner innern Seite im kalten Zustande durch 48 Stunden ununterbrochen gehämmert, wodurch das Gusseisen in einen solchen Zustand der Elastizität versezt wird, dass der Ring, wenn er sonach an irgend einer Stelle nur bis zu $^1/_3$ seiner ganzen Dicke eingeschnitten wird, rasch abspringt. Beim Gebrauche

wird dieser Kolbenring zwischen zwei eisernen, genau aufliegenden Scheiben, deren Durchmesser ein paar Linien weniger beträgt als jener des Ringes, an der Kolbenstange fest verschraubt und sodann sammt dieser, während man ihn gleichzeitig mittelst eines Zugbandes zusammendrückt, in den Cylinder eingeführt, an dessen innere Fläche er sich nach Wiederhinwegnahme des Zugbandes auf das genaueste anschliesst und keiner Liederung bedarf. Um das Entweichen des Dampfes an jener Stelle zu verhindern, wo nach erfolgtem Einschnitte der Kolbenring zersprang, werden auf der obern und untern Seite desselben, zwischen ihm und den beiden Deckscheiben, zwei kleine eiserne Platten eingelegt, welche mit ihren innern und äussern Rändern genau mit der innern und äussern Peripherie des Kolbenringes correspondiren und somit, bei nur ein paar Zollen grösster Breite, kleine Segmente der Kreisflächen des Ringes bilden. Zur Bewirkung der genauesten Absperre wird jede dieser Platten in die ihr aufliegende Deckscheibe eingelassen, d. h. eingetieft, so dass ungeachtet der zwischenliegenden Platte die Deckscheibe doch vollständig und gleichförmig auf dem Kolbenringe aufliegt. Zugleich ist an jeder Deckscheibe am innern Rande des Kolbenringes eine starke Feder angebracht, welche diese Platte fortan nach aussen, somit, gleich dem Kolbenringe selbst, fest an die innere Fläche des Cylinders andrückt. Ob sich durch kaltes Hämmern eine ähnliche Potenzirung der Federkraft auch bei Leguren, wie Messing, Glockenspeise u. dgl., erzielen lässt, wäre eines Versuches sehr werth.

Die Förderung am Förderschachte, wo übrigens auch eine Dampfmaschine zur Wasserhebung besteht, geschieht ebenfalls durch Dampfkraft und mit Bandseilen von 4 bis 5 Zoll Breite, bei 0,5 bis 1 Zoll Dicke. Leztere, theils aus Hanf, theils aus Aloefasern angefertigt (hemp ropes und Manilla ropes), winden sich auf eiserne Scheibenkörbe, was natürlich für die fortwährend nöthige Regulirung der Momente von Haupt- und Hülfslast vom grössten Vortheile ist. Sehr ungünstig ist hingegen der Bau des Schachtes, der anfänglich seiger und dann tonnlag niedergeht. Man beabsichtigt alle Wasserhebungs-Dampfmaschinen, die grösstentheils schlecht

sind, zu kassiren und eine neue grosse Maschine auf einem neuen Schachte, den man bereits sehr weit niedergebracht hat, zu errichten. Diese neue Maschine erhält einen Treibe-Cylinder von 84 Zoll und Steigröhren von 15 Zoll Durchmesser. Jamesgrube hat den Nordflügel der äussern Flötze noch für sich.

Grube Birkengang hebt ihre Wasser ebenfalls durch mehrere Maschinen. So hebt ein mittelschächtiges Wasserrad, welches die vier Feldgestänge eines sogenannten Harzerzuges in Bewegung sezt, das Wasser aus 32 Lachter Teufe auf die Sohle des Wasserstollens, während zugleich eine sehr schöne Dampfmaschine mit einer wirklich prächtigen Steuerung die Wasser aus dem Tiefsten gewältigt.

An allen Dampfkesseln, deren jeder Cylinder drei besizt, wovon zwei stets in Aktivität sich befinden, während der dritte in Reserve bleibt, sind doppelte Sicherheitsventile angebracht. Der Stand des Wassers im Kessel wird durch eine zweifache Vorrichtung angezeigt, nämlich durch den Schwimmer und durch die zwei Hahnen, von denen der eine bei ordentlicher Füllung Wasser, der andere Dampf geben muss. Zudem wird der Arbeiter, im Falle der Kessel Wasser bedarf, durch die sogenannte Dampfpfeife hierauf aufmerksam gemacht.

Zur Förderung besteht auf Birkengang eine stehende Niederdrucksmaschine mit Condensationscylinder.

Man fördert mit Drahtseilen und zwar mit solchen ohne und mit solchen mit Hanfseele, von denen man lezteren wegen ihrer geringeren Steife und ihrer längeren Dauer entschieden den Vorzug gibt. Ausnehmend schön und solid konstruirt sind die über 100 Fuss hohen Schornsteine der Dampfmaschinen. Sie werden aus Backsteinen, ohne äusseres Gerüste, aufgeführt, indem ganz einfach auf dem obersten Kranze ein eiserner Dreifuss steht, in dessen Mitte das Seil mit der Bühne hängt, auf der man sowohl die Arbeiter als auch die Baumaterialien in die Höhe zieht und welcher Dreifuss natürlich mit vorschreitender Mauerung gehoben werden muss.

Auf der Grube Centrum sind die Wasserhebungs-Anstalten besonders grossartig. Aus drei, dicht nebeneinander stehenden Schächten heben drei mittelschächtige Wasserräder,

jedes mit 42 Fuss Durchmesser, das Wasser durch Stangenkünste mit 12 Schachtgestängen, so dass bloss auf diesen drei Schächten 12 Pumpensatzsysteme bestehen. Dicht daran steht eine grosse, alte, atmosphärische, sogenannte Newcomen'sche Dampfmaschine, die nur in besonders dringenden Fällen in Gang gesezt und mehr ihrer alterthümlichen Seltenheit wegen erhalten wird. Zwei sehr schön konstruirte oberschlächtige Wasserräder heben unterirdisch aus zwei Kunstschächten mittelst Stangenkünsten und mit 8 Schachtgestängen das Wasser aus der Teufe. Am Gerhardschachte steht ferner zur Wasserhebung eine grosse Dampfmaschine mit 72zölligem Cylinder, deren Balancier 36,000 Pfund wiegt und höchst kühn auf einer einzigen Säule aus Gusseisen liegt. Hier saugen und heben die Pumpen und zwar auf eine sehr einfache, sinnreiche Weise. Der Pumpensatz a z. B. saugt und hebt das Wasser aus dem Tiefsten 70 bis 80 Fuss hoch. In dieser Höhe giesst derselbe aber nicht aus, wie gewöhnlich, sondern das Wasser tritt aus ihm unmittelbar durch eine Verbindungsröhre in die Saugröhre des zunächst höher folgenden Pumpensatzes b über, bei dem sich dasselbe Spiel wiederholt und so fort. Durch den Umstand, dass man bei so eingerichteten Sätzen keine Behälter für den Ausguss derselben benöthigt, gewinnt man in den Schächten bedeutend an Raum; es muss aber die Bedingung erfüllt werden, dass ein Satz wie der andere arbeitet, indem sonst die stärkeren Sätze übergiessen. Die Kolbenventile sind so eingerichtet, dass man sie durch einen an einem Seile befestigten Haken leicht herausholen kann, ohne den Kolben ausziehen zu müssen. Auf dem Schachte Grosskohl endlich stehen zur Wasserhebung zwei Dampfmaschinen, von denen eine ganz neu, mit Hochdruck, Expansion, Dampfmesser und einer vortrefflichen Steuerung, auf das eleganteste durch Gräser jun. konstruirt und aufgestellt wurde. Auf jeden Zoll Hub kann dieselbe augenblicklich eingestellt werden. Auf dem Schachte Wilhelmine wird mittelst einer Dampfmaschine und mit Aloebandseilen gefördert, über deren lezterer Anwendbarkeit ich daselbst verschiedene Urtheile pro und contra hörte.

An verschiedenen Stellen der Eschweiler Revier werden

die in den Mulden des Kohlenkalkes nesterartig einbrechenden Eisenerze gewonnen und sodann in Hohenöfen mit Holzkohlen verschmolzen. Das erhaltene Roheisen wird theils als Gusswaare verkauft, theils auf Schmiedeeisen umgearbeitet, zu welch lezterem Zwecke man übrigens des grossen Bedarfes wegen auch Roheisen aus Belgien bezieht. Unter den bezüglichen Anstalten, besonders die weitere Verarbeitung des Eisens zu verschiedenen Fabrikaten betreffend, bestehen in der Eschweiler Revier einige sehr schöne Etablissements, so:

das Puddling-Walzwerk zu Eschweiler Pumpe. Diese Hütte arbeitet mit mehreren Puddelfeuern, verwendet hiezu Koaks aus den selbst gewonnenen Steinkohlen und erzeugt ein mittelmässiges, weiches Eisen. Aus dem Puddelfeuer kommt der Ball unter den kolossalen Hammer, wo die Luppe zurecht gemacht wird, welche die Luppenwalzen einigemal passirt und dann in das Glühfeuer gelangt. Aus diesem geschieht das Auswalzen auf Stab-, Rund-, Zain- etc. Eisen so schnell, dass die fertige Waare noch in voller Rothglühhitze aus den lezten Walzen kommt. Das Walzwerk wird durch eine Dampfmaschine bewegt, welche sammt ihrem Zugehör einen schönen Anblick gewährt; nicht kann ich dasselbe auch vom Walzwerke selbst sagen, wo schon von Vorne her ein allgemeines Schlottern einen sehr unangenehmen Eindruck macht. In der Hütte stehen auch noch zwei Kupolöfen, mit denen man zusammen, da bei jedem die Form beliebig höher gestellt werden kann, 100 Zentner auf einmal zu giessen im Stande ist. Mit dieser Anstalt in Verbindung steht:

Gräsers Maschinenfabrik. Dieses Etablissement ist nicht sehr ausgedehnt, aber sehr gut gehalten. Zu ebener Erde befindet sich eine schöne, geräumige Schmiede; dann folgen in zwei Etagen die Drehbänke, Bohr-, Schneid-, Hobel- etc. Maschinen, die durch eine kleine, recht hübsch konstruirte Dampfmaschine bewegt werden. Bei dem Bohren oder vielmehr Ausdrehen der Cylinder, wobei sich der Bohrer bewegt, wird der Wagen, auf dem der Cylinder fest liegt, durch Schrauben vorwärts geschoben, welche mittelst eines ganz einfachen Vorlegewerkes von der Drehscheibe des Bohrers

aus bewegt werden. Ein eiserner Ventilator dient als Gebläse für den Kupolofen.

Ein höchst interessantes Etablissement und mit vieler Eleganz ausgeführt ist Englert's Drahtwalzwerk zu Eschweiler, welches mir durch die freundliche Gefälligkeit des Eigenthümers ganz ins Detail gezeigt wurde. Die Drahtzaine, 2 Fuss lang, werden weissglühend aus einem Flammenofen zwischen die harten Rundwalzen gebracht. Je drei solcher Walzen liegen übereinander, von denen die obere und untere in gleicher Richtung sich um ihre Axe drehen, während die mittlere, auf jeder Seite im Verhältniss zur einen oder andern, entgegenläuft, so dass von beiden Seiten eingetragen werden kann, ohne dass man genöthigt ist den Zain über die Walzen hin und her zu reichen. Der Zain passirt nun, was den Hauptvortheil der Manipulation bildet, alle Walzenspuren schnell und in einer Hitze, so dass nach 45 Sekunden, vom Augenblicke des ersten Eintragens an gerechnet, der zum dicken Drahte umgewandelte Zain noch rothglühend von der lezten Walzenspur weg aufgewunden wird. Das Feinziehen des gewalzten Drahtes geschieht dadurch, dass derselbe mittelst stehender Walzen, auf welche er sich gleichzeitig aufwickelt, durch die Löcher einer harten, in aufrechter Stellung befestigten Eisenplatte der Art gezogen wird, dass er, da jedes dieser Löcher einem gewissen Drahtnumero oder einer gewissen Drahtfeine entspricht, vom grössten Kaliber an alle Grade der Feine nach und nach bis zu jenem Nro. erhält, in welchem man ihn ausgefertigt haben will. Diese stehenden Walzen werden durch dieselbe Maschine bewegt, welche das früher erwähnte Walzwerk in Bewegung sezt; das Ziehen geht sehr schnell vor sich und nach jedem zweiten Zuge wird der Draht in eigenen Oefen ausgeglüht, um ihn wieder weich und biegsam zu machen, da er durch das Ziehen spröde geworden ist. Die Drahtglühöfen bestehen in eisernen geschlossenen Cylindern, in welche die Drahtkränze eingelegt werden und welche der Art in einem ebenfalls cylindrischen Ofen stehen, dass sie dessen Flamme von allen Seiten gleichförmig umspielt.

Die hier angegebene Art den Draht zur Feine zu ziehen, wobei er schwarz bleibt und erst später blank gebeizt wird,

findet übrigens nur bis zu einem gewissen Grade der Feine statt; feinere Drahtsorten hingegen werden auf ähnliche Weise sogleich aus der Beize gezogen, deren vorwaltender Bestandtheil Bierhefe ist, die grässlich stinkt und sich in Fässern befindet, in denen zugleich die Haspel mit dem abzuwindenden Drahte umlaufen. Der nach der Passirung der Kaliberlöcher in der erwähnten Eisenplatte sich auf die stehenden Walzen aufwindende Draht ist solchergestalt schon auf das glänzendste polirt und unterliegt keiner Adjustirung mehr, ausser dass einige der feinern Sorten, worunter sich solche von ausserordentlicher Feine befinden, zur Ausgleichung jeder allfälligen Biegung, zwischen stehenden Stiften durchgezogen werden, welche man in einer geradlinigen Reihe einschlägt, was eine sehr langsame und viele Geduld erfordernde Arbeit ist.

Am Herrnberge bei Stollberg, halben Wegs von da nach Aachen, oberhalb Eulendorf, geht an der Scheide des Kohlenkalkes und des eigentlichen Kohlengebirges, auf einer Erzmulde des ersteren, ein starker Bergbau um. Der Kalk, der die Mulde umgibt, ist in Dolomit verwandelt, die vorkommenden Erze bestehen in Eisenerzen und Galmei: den Hauptgegenstand der Gewinnung bildet aber hier lezterer. Durch die wellenförmige Gestalt der Erzmulde ist der Bau an und für sich sehr unregelmässig und verworren und zwar um so mehr, da auch eine Menge Verwerfungen störend eintreten. In alter Zeit hat man eine Menge Schächte abgeteuft und von diesen aus einen wahren Raubbau betrieben; nun aber hat man den Erzkörper mit einem Hauptstollen angefahren, umgeht die erzführende Masse an ihrer Grenze mittelst Strecken und dringt querschlagmässig in das Innere derselben vor, um sich hierdurch den Abbau vorzubereiten. Die Ausdehnung der Lagerstätte ist sehr bedeutend; der Andrang des Wassers ist auch hier sehr gross und die Zimmerung des starken Druckes wegen kostspielig. Wenn die Erze aus der Grube kommen werden die grösseren Stücke sogleich ausgehalten; Grubenklein sowohl als Setzerz werden aber auf langen Schlämmgräben gewaschen, das gewaschene Erz noch einmal durchgeklaubt und so in grobes und kleines Erz geschieden. Die abfliessende Trübe wird in Sümpfe geleitet, wo sich der Schlamm sezt und,

wenn er erzhaft befunden wird, einem weitern Schlämmprozesse unterliegt. Die ganze nasse Aufbereitung steht übrigens auf einer niedern Stufe. Die grossen Erzstücke werden in einem Ofen geröstet, der ganz die Struktur gewöhnlicher Kalköfen besizt; das Erzklein hingegen wird dem Flammenofen übergeben und die gerösteten Erze werden zusammen nach Stollberg geführt, wo an der Jamesgrube die Zinkhütte steht. Hier werden die gerösteten Erze vorher fein gemahlen, dann zu $^2/_3$ mit Kohlenklein und Koaksabfällen beschickt. Diese Beschickung wird in sogenannten belgischen Oefen der Destillation oder vielmehr Sublimation unterzogen, eine Manipulationsmethode, die in ihrer Ausführung voller Mängel ist und meines Erachtens hinter jener auf den oberschlesischen und krakauischen Zinkhütten zurücksteht. Man bedient sich sogenannter Galeerenöfen, in welchen sich reihenweise übereinander die kolbenförmigen, nach Innen etwas geneigten, gegen die mit korrespondirenden Löchern versehene Vorderwand aber sich öffnenden Retorten befinden, zwischen denen die Flamme spielt. Wenn sich in diesen Retorten die eingetragene Beschickungsmasse entzündet hat, werden an die Hälse derselben thonene Röhren angesezt, welche aus der Vorderwand des Ofens hervorragen und daselbst an ihrer Peripherie mit Lehm verpuzt werden. Sobald sich nun an den Mündungen dieser Röhren die reine Zinkflamme zeigt, werden thonene, konisch geformte Tuten an dieselben angesteckt, deren Mündung an der Spitze offen erhalten werden muss. In den erwähnten thonenen Ansatzröhren sezt sich der Zink metallisch ab, wird alle drei Stunden ausgekrazt und sogleich in Kellen umgeschmolzen; in den Ansatztuten hingegen sezt sich der Zink als Zinkasche ab, welche als solche in den Handel kommt; ein grosser Theil Zink verbrennt und ist verloren. Der in den Kellen umgeschmolzene Zink wird sogleich in Tafelformen gegossen und kommt unter die Walzen, deren Maschine zugleich die Blechscheere in Bewegung sezt. — Um hiebei den Druck der obern Walze auf die untere stets zu reguliren, besteht eine sehr schöne Einrichtung. Jeder der beiden Anwellstöcke der obern Walze ist nämlich zwischen dessen beiden Prechlsäulen auf und ab beweglich und ruht eigentlich auf

zwei starken, eisernen Spindeln, welche von ihm aus durch den fixen Anwellstock der untern Walze durchgehen und mit ihren untern Enden sich auf zwei Wagebalken stützen, die mittelst der an ihren längern Armen angebrachten Gewichte, deren Schwere natürlich veränderlich ist, den Gegendruck ausüben und so die Walze stets in jener Schwebung erhalten, die man mit Bezug auf ihre Aufgabe für die angemessenste hält. Zur weitern Benützung des Zinks oder des Galmeis bestehen in Stollberg mehrere Messingfabriken, die in ihrer äusseren Einrichtuug zwar durchaus keine Eleganz zeigen, aber gute Waare liefern und vorzüglich nach Amerika handeln. Das norwegische Kupfer zieht man zur Beschickung allen übrigen Kupfergattungen vor. Der erhaltene Rohmessing wird wieder umgeschmolzen und in jene Formen gegossen, wie man sie zur weitern Bestimmung desselben benöthigt. Grosse Messingtafeln werden zwischen Granitplatten gegossen, eine sehr schwierige Manipulation; kleinere Tafeln hämmert man zu Geschirren aus; aus Messingstangen wird Draht gezogen u. s. w. Den Drähten versteht man eine ausnehmend schöne Beize zu geben und ein Theil derselben wird zu Stecknadeln in einer eigenen Fabrik verarbeitet, welche sehenswerth ist.

Die Eisenbahn von Köln nach Belgien durchschneidet als ein mächtiger Nerv das hier besprochene, durch seine industrielle Entwicklung höchst wichtige Terrain. Sie erhielt bis zur Landesgränze 5 Tunnels, von denen der grösste jener von Königsdorf bei Köln ist. Er durchfährt das Braunkohlen-, Sand- und Sandsteingebirge in einer Länge von 5100 Fuss. Ein zweiter grosser Tunnel ist der, welcher durch den Herrnberg bei Eulendorf, zwischen Stollberg und Aachen führt. Ich befuhr die damals gerade im Betriebe stehenden Durchschlagsarbeiten. Der östliche Theil dieses Tunnels ist theils ein blosser tiefer Schramm im Braunkohlengebirge, welches vorwaltend aus losem Diluvialsande mit Thon und einem mächtigen Braunkohlenflötze besteht, theils durchfährt er als Stollen dieses Gebirge. Der westliche Theil des Tunnels ist im Steinkohlengebirge ausgefahren und zwar theils im festen Kohlenschiefer, theils im Dolomite. Der Betrieb des westlichen Theils ist offenbar wegen der grösseren

Beständigkeit des Gebirges der leichtere, daher man auch da den Tunnel gleich in seiner ganzen Höhe und Breite vorörtert. Die Zimmerung vor Ort ist musterhaft * und rasch wird derselben mit der elyptischen Mauerung aus Backsteinen nachgefahren, damit das Gebirge in Berührung mit der atmosphärischen Luft, wie der Bergmann sagt, nie Zug bekommt. Von Strecke zu Strecke gehen kreisförmig ausgemauerte Lichtlöcher nieder, deren Mauerwerk auf grossen, gusseisernen Kränzen ruht, denen das Gewölbe des Tunnels selbst zur Basis dient. Das elyptische Tunnelgewölbe, für doppelte Bahn eingerichtet, hat 20 Fuss Höhe und 18 Fuss Breite. Den Schluss des Gewölbes an der Sohle bilden beiderseits grosse behauene Steine, zwischen welchen die Sohlenbögen eingesezt und auf welchen die beiden Ulmenbögen aufgeführt werden. Die Sohle wird sonach, um die Schienen fest legen zu können, wieder ausgefüllt.

Viel schwieriger und zum Theil sehr gefährlich ist der Tunnelbau in dem leichtgängigen, streckenweise nur aus losem Sande bestehenden Braunkohlengebirge. Man ist jedoch hiebei auf eine Betriebsweise verfallen, die ich als Bergmann nur mit „meisterhaft“ bezeichnen kann und die, würde man sie bei dem berühmten Tunnelbau unter der Themse zu London angewendet haben, ganz geeignet gewesen wäre, eine Menge Unfälle ferne zu halten, welche dadurch herbeigeführt wurden, dass man unter den dortigen aussergewöhnlich schwierigen Lokalverhältnissen das Tunnelort gleich in seiner ganzen Höhe und Breite betrieb, folglich tollkühn das Gebirge auf einmal zu sehr öffnete. — Hier verfährt man in folgender Weise: man treibt zuerst einen ganz gewöhnlichen Stollen, den sogenannten Direktionsstollen, mit geringen Stollenhiebsdimensionen, gut verzimmert und wenn nöthig auf Getriebe, durch das ganze mit dem Tunnel zu durchfahrende Mittel, so dass die Firste des Direktionsstollens jene des werdenden Tunnels fortan beibehält. Sodann betreibt man zwei Stollen nahe an der Sohle des Tunnels, den einen am rechten, den andern am linken Ulm, verzimmert sie und führt zugleich in denselben den untern Theil der Ulmenbögen der elyptischen

* Detailzeichnungen hierüber verdanke ich der Güte des Herrn Geschworenen Bauer und des Herrn Schichtmeisters Himmrich.

Tunnelmauerung auf. Um diesen, so zu sagen noch schwebenden Seitenmauern die nöthigen festen Widerlagen zu verschaffen, wird von Distanz zu Distanz, am Herrnberge von 40 zu 40 Fuss, an der Sohle von einem Stollen zum andern durchgebrochen und in jedem solchen Durchbruche ein gemauerter Sohlenbogen eingesezt, der als ein Element des Sohlengewölbes des zukünftigen Tunnels zu betrachten ist. Oberhalb dieser beiden untern Ulmenstollen fährt man nun mit zwei andern korrespondirenden Stollen der Art durch, dass die stark verzimmerte und zum Theile auch schon in Mauerung stehende Firste der beiden untern Stollen den obern Ulmenstollen zur Sohle dient. In diesen leztern wird nun die in den untern Stollen begonnene Mauerung fortgesezt, d. h. die Ulmenbögen werden von der Sohle bis zur Firste der obern Stollen erhöht. Hat der Tunnel nicht eine sehr bedeutende Höhe zu erhalten, was für den Zweck der Eisenbahn unnöthig wäre, so nähern sich die beiden innern Ulmen der zwei obern Stollen schon bereits so dem Direktionsstollen an der Tunnelfirste, dass der obere Schluss des Gewölbes ohne Anstand erfolgen kann; sollte jedoch die Tunnelshöhe beträchtlicher ausfallen müssen, dann kann auf gleiche Weise auf das zweite Ulmenstollenpaar ein drittes und so fort folgen, bis die zugleich mit erhöht werdenden Ulmenbögen sich zu Genüge dem Gewölbsschlusse, d. h. dem Direktionsstollen nähern. Ist nun lezteres der Fall, so wird im Direktionsstollen das Firstengewölbe des Tunnels geschlossen, d. h. es werden die beiden von unten heraufgemauerten Ulmenbögen durch die ganze Länge des Tunnels hindurch zusammen nach den Grundsätzen des elyptischen Gewölbes verbunden. Wenn dieser Schluss bewerkstelligt ist, hat man einen aus Gebirge und Zimmerung bestehenden Körper, der an der Firste und an beiden Ulmen von vollständiger elyptischer Mauerung, an der Sohle hingegen von den distanzenweise sich folgenden Sohlenbögen umschlossen ist und man kann sonach diesen Kern, wie ich ihn nennen will, ohne alle Gefahr eines Verbruches oder Durchbruches herausnehmen. Durch diese Herausnahme steht der Tunnel offen und es erübrigt zu seiner Vollendung nur die vollständige Ausmauerung des Sohlengewölbes zwischen den

bereits anfänglich eingesezten Sohlenbögen, die Ausmauerung der Lichtlöcher und die Herstellung der Bahn.

In ganz gleicher Weise fand ich den Betrieb des Tunnels am sogenannten Aachner Busche, in der Nähe der belgischen Gränze. Derselbe durchfährt in einer Länge von 1800 Fuss, mit 25 Fuss Höhe und 24 Fuss Breite, einen Bergrücken des Grünsandsteins, welcher auf besondern Schichten fossiles Holz und Echiniten führt. Zwischen dem ersten Paare der Ulmenstollen werden hier die Sohlbögen in Distanzen von 36 Fuss gespannt und zugleich der leichtern Kommunikation wegen an mehreren Stellen Querschläge durch den Tunnelkern von einem Ulmenstollen zum andern betrieben. Das Gewölbe wird durchgehends aus gutgebrannten, festen Backsteinen construirt. Sieben grosse Tagschächte von 11 Fuss im Quadrate und mitunter über 200 Fuss tief führen auf den Tunnel nieder und dienen theils zur Anfahrt, theils zur Förderung, zu welchem lezteren Zwecke im Schachte 4 Tonnen spielen. Drei von diesen Schächten werden nach Vollendung des Tunnels als Lichtlöcher beibehalten, die übrigen werden sodann wieder verstürzt.

3) Die Galmeigrube und Zinkhütte zu Moresnet bei Aachen in Rheinpreussen.

Westlich von Aachen und dicht an der belgischen Gränze erhebt sich ein Bergrücken, ein Ausläufer des hohen Veen, der vorbenannte Aachner Busch, jenseits welchem das Kohlengebirge wieder unter dem Grünsandsteine hervortritt. In den Mulden des dortigen Kohlenkalkes finden sich Ablagerungen von Thoneisenstein, Thon und Galmei, auf welchen zur Gewinnung des lezteren mehrere Tagarbeiten statt finden. Die Gefälle derselben werden theils an Ort und Stelle weiter verarbeitet, theils zu den Zinkhütten nach Lüttich transportirt. Unter diesen Tagbauen befindet sich auch die auf neutralem Gebiete zwischen der belgischen und preussischen Gränze steinbruchsmässig umgehende Grube Moresnet. Sie baut auf einer nach 3 h. — 4 h. in die Länge gestreckten und nicht über 40 bis 50 Fuss tiefen Erzmulde von ziemlich regelmässiger Form. Die Gränzen sind ringsherum bekannt und der Nachhalt dürfte, nach den gegenwärtigen Anforderungen zu beur-

theilen, sich wohl kaum mehr über 30 Jahre hinaus erstrecken. Der Abbau ist einfache Steinbruchsarbeit ohne Schwierigkeiten und wird sehr zweckmässig geleitet. In der unmittelbaren Nähe der Galmeimulde und in derselben selbst ist der Kohlenkalk in Dolomit umgewandelt, welch lezterer insbesondere in Berührung mit der Erzmasse ein stark aufgelöstes, dem gänzlichen Zerfallen nahes Ansehen wahrnehmen lässt. Uebrigens gibt die Färbung der ganzen Masse den Eisengehalt derselben zu erkennen. Der Galmei bricht in ungeheuren Massen ein, ist meistens derb und von dichtem Gefüge, seltener krystallisirt, immer aber mit gewöhnlichem Kalkspathe und Bitterspathe vereint. Man gewinnt gegenwärtig (1840) jährlich 2 bis 3 Millionen Kilogramme Galmeierze, zu deren Förderung eine sehr zweckmässig konstruirte Eisenbahn, deren Schienen auf die Kante oder schmale Seite gestellt sind, im ganzen Steinbruche herumführt.

Bei der unmittelbar am Tagbaue sich befindenden Zinkhütte werden die Erze in Schachtöfen geröstet, sodann gemahlen und an die Galeerenöfen abgegeben, welche ganz nach derselben Weise eingerichtet sind, wie jene an der Jamesgrube bei Stollberg, auch die Manipulation ist ganz dieselbe; Unreinlichkeit und Verwahrlosung in der ganzen Anstalt sind aber hervorragend.

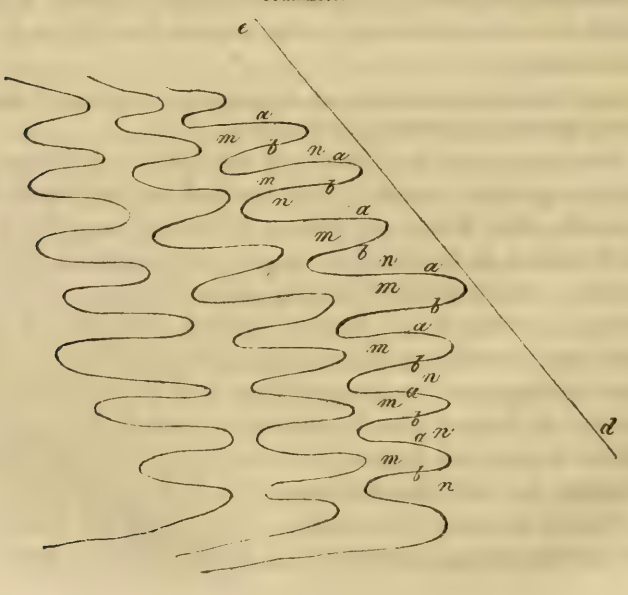
8) Die Kohlenreviere im Ländchen von der Heide bei Aachen in Rheinpreussen.

Das sogenannte Ländchen von der Heide, insgemein das Ländchen genannt, erstreckt sich von Aachen nördlich bis Herzogenrath. Die Wurm, ein kleines Flüsschen, durchzieht den Distrikt aus S. in N. der Mitte durch. Der westliche Theil ist meist eben, der östliche ist bergig, voller Mulden, Sättel und Rücken. Dieses ganze Terrain gehört dem Steinkohlengebirge an, welches theils von Alluvien bedeckt wird, theils gehen Steinkohlen, Kohlensandstein und Kohlenschiefer unmittelbar zu Tage. Das Ganze bildet eine Mulde von fast gleicher Länge und Breite, beiderseits nämlich eine Stunde betragend, deren Kohlenflötze aus Ost in West streichen.

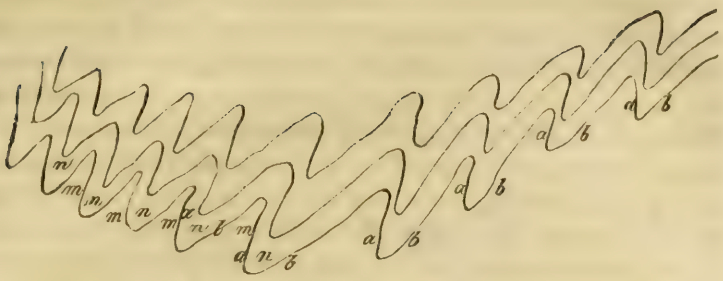
Am nördlichen und südlichen Flügel wird das Kohlengebilde von den ältern Schichten des Kohlengebirges begränzt;

gegen West wird dasselbe vom Grünsandsteine abgeschnitten, steht aber wahrscheinlich mit dem noch weiter gegen West unter dem Grünsandsteine und der Kreide wieder auftauchenden Kohlengebirge des belgischen Kohlenzuges in Verbindung; gegen Ost enden die Kohlenflötze des Ländchens an dem uns schon aus der Eschweiler Mulde her bekannten, sogenannten Feldbisse, jedoch, wie ich glaube, auch hier nur scheinbar, denn auch hier senken sich die Flötze gegen Ost und setzen sehr wahrscheinlich unter dem aufliegenden Braunkohlengebirge fort. Die inneren Lagerungsverhältnisse der Kohlenmulde im Ländchen sind ungemein interessant und zum Theile jenen der Flötze bei Lüttich ähnlich. Die einzelnen Kohlenflötze bilden hier im Streichen lauter Vorgebirge und Buchten, kammartige Auszackungen, während sie zugleich nach ihrem Breitendurchschnitte (Kreutzrisse) lauter Sättel und Mulden darstellen. Die Mulden, zusammenfallend mit den Buchten, öffnen sich alle gegen Ost, gegen den Feldbiss hin, während die Vorgebirge, übereinstimmend mit den Sätteln, sich gegen West aufthun, d. h. breiter werden und beide in den entgegengesezten Richtungen sich ausspitzen, verschmälern:

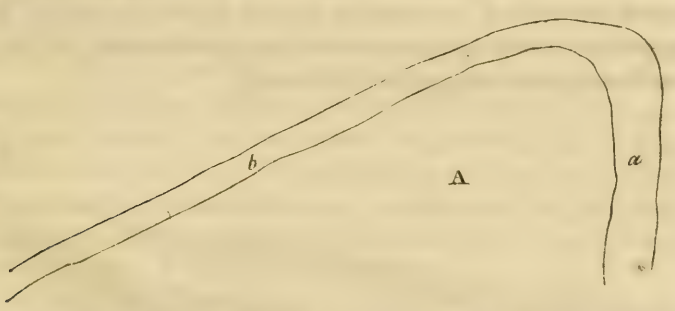
West. Grundriss. Ost.



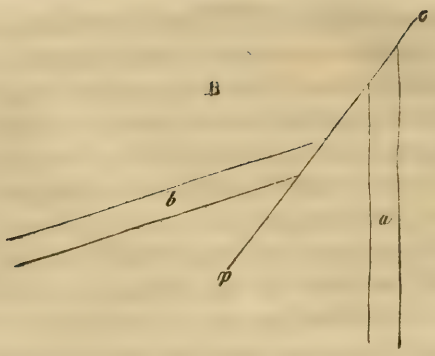
Süd. Kreuzriss. Nord.



m bezeichnet uns hier die Vorgebirge und Sättel, n hingegen die Buchten und Mulden. Jeder Sattel und jede Mulde haben zwei Flügel a und b, von welchen ersterer, der „Rechte" genannt, immer in Nord und sehr steil in die Mulde fällt, manchmal ganz seiger steht, während der andere, der „Platte" genannt, stets flach, manchmal ganz schwebend in Süd einschiesst. c d ist der Feldbiss, nämlich die Lagerungsgränzlinie des Braunkohlengebirges, gegen welche hin, somit gegen Ost, die Einsenkung der ganzen Mulde gerichtet ist. Betrachten wir die Sättel einzeln, so sehen wir in A ihre gewöhnlichste Form,



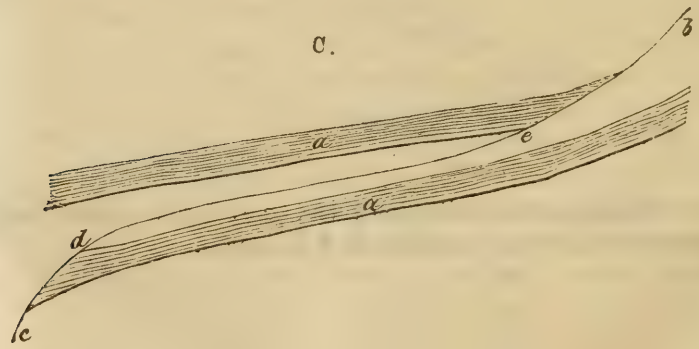
wo b den gegen Süd fallenden Platten, a den gegen Nord fallenden Rechten darstellt; in B hingegen



stellt sich uns der ebenfalls oft vorkommende Fall dar, in welchem eine Kluft o p als Rücken, die beiden Flügel a und b des Sattels trennt und verwirft.

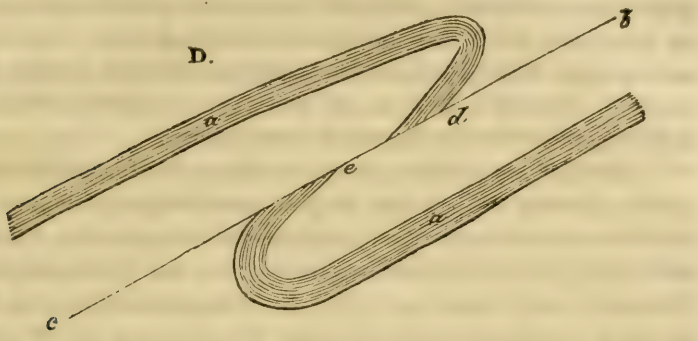
Noch interessanter und allerdings auf den einst erfolgten mechanischen Einfluss einer gewaltigen Kraft hindeutend, welche das ursprüngliche, mehr geregelte Lagerungssystem gestört zu haben scheint, sind die Uebereinanderschiebungen und Umstülpungen der Flötze, von denen man auf der Grube Kircheich am Furthflötze folgende zwei besonders schöne Fälle beobachtet:

In C sehen wir nämlich das 4 Fuss mächtige Kohlenflötz a durch die Kluft b c nicht nach den für die Verwerfungen der Lagerstätte bisher beobachteten Gesetzen verworfen, sondern denselben gerade entgegen verschoben.



Die Distanz e d auf der Trennungskluft b c beträgt 10 Lachter, der Abstand der beiden Flötztrümmer von einander bei e nur 4 Zoll, den Zwischenraum derselben erfüllt das gewöhnliche Nebengestein der Kohlen, nämlich der Kohlenschiefer.

Einen öfters vorkommenden Fall sehen wir in D. Hier sind die Flötze nicht



blos wie bei C verschoben, sondern an der Scharrungslinie der Trennungskluft b c, bei d und e, umgestülpt. Von einer Verwerfung im gewöhnlichen Sinne kann hier keine Rede seyn, auch partielle Erhebungen und Senkungen können die Erscheinung nicht erklären, und hat man es hier nicht mit den Resultaten ursprünglicher Struktursbedingungen der Lagerstätte zu thun, von welcher Theorie ich mich bisher noch nicht lossagen konnte, so erübrigt nur die Annahme einer einzigen, das ganze Terrain beherrschenden Emporhebung von Süden her, verbunden mit einer Uebereinanderschiebung der Schichten des ganzen Kohlengebirges — was übrigens mit Bestimmtheit nachzuweisen wohl manchen Schwierigkeiten unterliegen dürfte.

Auf der Kohlenmulde des Ländchens, besonders auf dem südlichen Flügel, wo die grossen Gruben Guley, Neulangenberg, Abgunst u. s. w. bauen, geht sehr starker Bergbau um und es bestehen auf einem an und für sich kleinen Terrain gewiss an 30 Dampfmaschinen zur Förderung und Wasserhebung. Die ganze Kohlenniederlage ist in 10 Konzessionen vertheilt, deren bergmännischer Nachhalt, wenn auch sehr be-

deutend, doch bei weitem nicht mit jenem der Eschweiler Mulde zu vergleichen ist. Die grössten Hoffnungen für die weitere Fortsetzung der Flötze hegt man gegen Westen und Osten hin, nämlich dort, wo die jüngern Ablagerungen des Grünsandsteins, und andrerseits jene des Braunkohlensandsteins das Kohlengebirge bedecken. Man ist im Ländchen mit den tiefsten Schächten bereits bis zu 120 Lachter Teufe niedergegangen, hat hiebei wohl mit Wasserandrang sehr zu kämpfen, ist aber von einer Hauptplage der Kohlengruben, von den schlagenden Wettern nämlich, bisher so ziemlich befreit geblieben, obwohl dieselben auf den nahen belgischen Gruben sich im gefährlichsten Massstabe einfinden *.

Auf Guleygrube, bekannt durch das furchtbare Unglück, das sich vor einigen Jahren dort ereignete, indem 56 Arbeiter durch einen Wasserdurchbruch abgesperrt wurden und nicht gerettet werden konnten, gehen zur Förderung und Wasserhebung einige recht hübsche Dampfmaschinen um, die meistens mit Niederdruck arbeiten. Der Andrang der Wasser ist übrigens hier nicht so stark, als auf Grube Centrum bei Eschweiler. Ich befuhr den neuen Stollen, hier Tunnel genannt, der vom Wurmthale aus bis zum Hauptschachte führt, um seiner Zeit als Wasserstollen zu dienen. Man hat damit

* Auf einigen belgischen Gruben entwickeln sich die schlagenden Wetter oft beim blossen Stürzen der Kohlen durch die Gesenke und entzünden sich selbst an den Sicherheitslampen, welche übrigens der Vorsicht wegen auf den Gruben im Ländchen allgemein eingeführt sind. Manchmal trifft man die schlagenden Wetter selbst in solchen Strecken, wo starker Wetterzug statt findet und es ereigneten sich schon Fälle, dass sie durch die Schächte zu Tage ausziehend sich noch im Schachthause an einem dort zufällig brennenden Feuer entzündeten. Bei Anwendung der Oefen in Wetterschächten ist daher die grösste Vorsicht nöthig und selbst die Methode, den Ofen und die Rauchleitung im Schachte ganz gegen die äussere Luft zu verwahren, die Heizung des Ofens ausser dem Schachte von einer Strecke aus vorzunehmen und eben so die Rauchröhre in einer höher liegenden Strecke münden zu lassen, gewährt manchmal keine Sicherheit, in welchem Falle man sonach zu gigantischen Wettersaugern seine Zuflucht nimmt. So stehen z. B. auf Grube Bon Espérance bei Lüttich, berühmt durch das Vorkommen der schlagenden Wetter, solche durch Dampfmaschinen in Bewegung gesezte Wettersauger, deren Cylinder 15 Fuss im Durchmesser messen.

ein sehr schönes Kohlenflötz erbaut, welches die einzigen fetten Kohlen liefert, die man im Ländchen trifft. Die Kohlen liegen im Kohlenschiefer unter Kohlensandstein, der an mehreren Stellen im Ländchen mit Kohle und Kohlenschiefer wechsellagert, und streichen 5 h.

Auf Neu-Langenberg und Abgunst war man damals gerade im Baue einer grossen, sehr schönen Dampfmaschine begriffen. Der Cylinder hat 72 Zoll Durchmesser und 12 Fuss Hubhöhe. Sie arbeitet mit Hochdruck und Expansion bis zu 300 Pferdekraft, ihr Balancier wiegt 400 Zentner.

Auf der Grube Kircheich sind die untersten Baue ersäuft. Die Wasser werden mittelst äusserst fest konstruirten Klotzdämmen in Schranken gehalten. Hier wie überall in der Revier baut man pfeilermässig ab und sieht sehr auf die Gewinnung grosser Stücke Kohlen, daher man auch die Kohlenpfeiler stets so abtreibt, dass die Ablosungen der Masse dem Arbeiter entgegen fallen.

Fünfter Abschnitt.

Reise in Belgien und Frankreich.

Lüttich. Die Steinkohlenformation in Belgien. John Cockerill's Eisenhütte und Fabriken zu Seraing. Paris. Havre.

Am 28. März 1840 verliess ich mit meinem Freunde, dem k. preuss. geheim. Oberbergrath Nöggerath aus Bonn, Aachen. Unsere Reiserichtung ging über Lüttich, Brüssel, Valenciennes nach Paris, dem ich am 29. April wieder Lebewohl sagte und meine Reise allein über Rouen nach Havre de Grace fortsezte, wo ich mich am 2. Mai nach London einschiffte.

Zu Lüttich befindet man sich am östlichen Ende des grossen belgischen Kohlenzuges, eine Fortsetzung des rheinischen. Derselbe erstreckt sich gegen West über Namur und Mons bis in das Flussthal der Schelde und wird nördlich von den Ablagerungen der Kreide und der Tertiärzeit von Mastricht und Brüssel, südlich von den Grauwackegebilden der Ardennen begrenzt; da nun aber leztere auch am Nordrande des Kohlenzuges, zwischen dem Kohlengebirge und den Kreide- und Tertiärauflagerungen stellenweise hervortreten, so hat es allen Anschein, dass die ganze Kohlenniederlage von Belgien, mit jener bei Aachen und Eschweiler, in muldenförmigen Auflagerungen besteht, welche die Grauwackenbildung an ihrem Nordrande begleiten und dieselbe bedecken. Mit dieser Ansicht stimmt ein von dem k. niederländ. Generalstabs-Major

von Panhuys mir zu Frankfurt gefälligst mitgetheilter Durchschnitt der Gebirgslagerungen, von Genappe über Namur und Philippeville bis Brulu, vollkommen überein; denn wir sehen in:

Nord. Genappe. Namur. Philippeville. Süd. Brulu.

a. den silurischen Grauwackenschiefer von Genappe mit südlich einfallenden Schichten.

b. Ein altes Konglomerat von sehr geringer lokaler Entwicklung, älter als der old red und wahrscheinlich silurisch.

c. Kalk von Namur, ältester Uebergangskalk in Belgien. In ihm oder besser auf ihm liegt muldenförmig die grosse steinkohlenführende Mulde von Kohlensandstein g. Sie ist die Fortsetzung des Steinkohlengebirges von Lüttich, wenigstens reiht sie sich demselben mit einer geringen Unterbrechung durch den Kalk unmittelbar an.

d. Alter, rother Sandstein und Konglomerat (old red etc.) mit südlich einfallenden Schichten.

e. Der grosse Kalkzug von Philippeville; mittlerer Uebergangskalk von Belgien, die südliche Gränze der grossen Kohlenformation bildend. In diesem Kalke liegen Mulden von Schiefern und Konglomeraten h, welche der jüngern Grauwacke angehören (devonisches System). In dieser jüngern Grauwacke liegen wieder Mulden des jüngsten Uebergangskalkes von Belgien (devonisch) i, und endlich in diesem Mulden von Eisenerzen k, einer neuen, nach Panhuys vielleicht tertiären Periode angehörend.

f. Silurischer Grauwackenschiefer von Brulu mit nördlich einfallenden Schichten.

Die ganze Umgebung von Lüttich gehört dem Steinkohlengebirge an. Steinkohlengruben, Eisenhütten, Fabriken der verschiedensten Art umgeben den staunenden Reisenden von allen Seiten. Der Deutsche, an einen solchen massenhaften Aufschwung der Industrie in seinem Lande nicht gewohnt, vermag anfänglich das Kolossale des Eindruckes kaum

zu fassen *; erhält aber hiedurch die beste Vorbereitung für England, wo der Betrieb in einem noch riesenhafteren Massstabe sich darstellt. Die Anzahl der Gruben, welche in der Umgebung von Lüttich auf 64 bauwürdigen Steinkohlenflötzen umgehen, dürfte gegenwärtig 200 übersteigen.

Dieser Reichthum an Steinkohlen, die vortrefflichen Transportmittel, die Lage an der schiffbaren Maas, umgeben von Ländern, deren Bedarf an Rohprodukten zu weiteren industriellen Zwecken sehr bedeutend ist, die starke Bevölkerung, folglich verhältnissmässig geringe Arbeitspreise, eine freie Verfassung und mehrere dergleichen günstige Momente in Verbindung mit dem massenhaften muldenartigen Vorkommen von Eisenerzen im Kohlenkalke, haben ganz natürlich auch die Eisenindustrie in einem Umfange entwickelt, wie vielleicht in keinem zweiten Lande des Continents. So bestehen bei Seraing sechs der anonymen Gesellschaft in Brüssel gehörende hohe Oefen, die, eine Fronte bildend, einen wirklich prächtigen Anblick gewähren, im Ganzen aber mögen über 20 hohe Oefen in der Umgebung im Betriebe stehen. Das grossartigste und zugleich schönste Etablissement dieser Art auf dem ganzen Continente ist wohl ohne Zweifel jenes des John Cockerill zu Seraing. Grössere Hüttenanlagen, ausgedehntere Fabriken sieht man allerdings in England, aber auch dort fand ich bei keiner derselben den ganzen Gang des Betriebes, vom Koaksofen und dem hohen Ofen angefangen bis zur fertigen, zusammengeseztesten, automatenartig wirkenden Maschine, so zusammen auf einem Platze als bei diesem Etablissement. Die Gesammtheit aller dieser Momente macht einen wunderbaren Eindruck; es ist ein Studium des gesammten Steinkohlenbergbaues und Eisenhüttenbetriebes, wie dasselbe vielleicht kein zweiter Platz der Welt darzubieten hat.

* Ueber das Technische und Industrielle des belgischen Steinkohlen- und Eisenbetriebes:

Dr. Fr. Heeren: Zusammenstellung technisch-statistischer Bemerkungen über die Industrie des Königreiches Belgien und der leztjährigen Gewerbeausstellung zu Brüssel. Hannover 1842.

v. Dechen und Oeynhausen: über den Steinkohlenbergbau in den Niederlanden. Karsten's Archiv, 10. Band. 1825.

Nicht bald hat der Fall eines Mannes in Folge unabwendbarer finanzieller Krisen eine so allgemeine Theilnahme mit vollem Rechte erregt als der des unternehmenden, redlichen, edeldenkenden Cockerill, eines Mannes, der, aus dem Volke hervorgegangen, blos durch die Macht seines Geistes so Ausserordentliches geschaffen hat *. Ich kam gerade in der traurigen Epoche nach Seraing, als das prachtvolle Werk zum Verkaufe ausgeboten ward. Wir besahen zuerst die beiden an 60 Fuss hohen und nach englischer Manier frei und unbedeckt stehenden Hochöfen mit ihren riesenhaften Gebläsen; sodann die Gichtförderung auf thonlagen Bahnen mittelst allerliebster, kleiner, stehender Dampfmaschinen, Miniaturmeisterstücke nach den neuesten Principien und Vervollkommnungen dieses Zweiges der Mechanik ausgeführt; ferner die Kohlengruben an der Hütte mit ihren Wasserhebmaschinen bis zu 500 Pferdekräften **, die Puddelfeuer, Walzwerke u. s. w. Das grossartige Maschinenhaus, wo die Dampfmaschinen für die Gebläse und Walzwerke beisammen stehen, macht einen imponirenden Eindruck. Die vortrefflich eingerichtete und auf das reinste gehaltene Maschinenwerkstätte mit ihren Drehbänken, Bohrmaschinen, Hobelmaschinen, Schmiden etc. können Ausserordentliches leisten, so dass man im jährlichen Durchschnitte auf jeden Tag die vollendete Ausfertigung eines Lokomotivs oder sonst einer neuen Maschine rechnen kann.

Die Anstalt beschäftigte zur Zeit meiner Anwesenheit 3000 Menschen, wodurch täglich blos für Löhne sich eine Auslage von 6000 Francs ergab. — Nicht minder erstaunens-

* Ueber Cockerills Eisenwerk und Fabriken zu Seraing:

Leo: ein Besuch zu Seraing. In Hartmann's berg- und hüttenmännischer Zeitung. Jahrgang 1845, p. 909 etc.

Fl. Hailer: Cockerill's Werke zu Seraing. Ebendaselbst: Jahrgang 1847, p. 569 etc.

Ein kleines, aber sehr werthvolles Schriftchen über Seraing soll von Dr. Poppe in Frankfurt erschienen seyn; da ich es aber nie selbst zu Gesichte bekam, so muss ich mich begnügen, desselben hier blos andeutend zu erwähnen.

** Die Förderung geschieht mittelst Bandseilen. Als sehr zweckmässig erkenne ich die daselbst eingeführten eisernen, flachen Fahrtsprossen.

würdig ist Cockerills Spinnmaschinenfabrik zu Lüttich, sowohl ihrer Ausdehnung als ihrer vollendeten Leistungen halber. Man befindet sich da auf der Geburtsstelle der scharfsinnigst ausgedachten Mechanismen, des Ueberganges zur Automatie möchte ich sagen *.

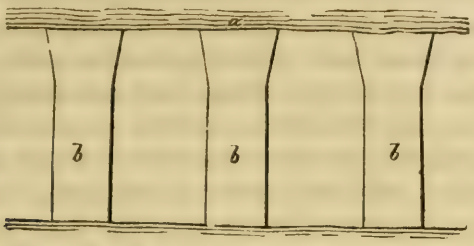
Das Tertiärbecken von Paris ist eines der durchstudirtesten und durchforschtesten Terrains. Leicht ist es daher für den reisenden Geognosten sich in dieser Beziehung schnell zu orientiren, weil der Punkte viele sind, durch deren Besuch man die schlagendsten Uebersichten der ganzen Lagerungsfolge erhält, weil vortreffliche Sammlungen zu Gebote stehen und weil endlich die Pariser Geologen ein wahres Verdienst darin suchen dem Reisenden auf die gefälligste, liebenswürdigste Art an die Hand zu gehen. In Gesellschaft meines Reisegefährten Nöggerath und der Herren Elie de Beaumont, Dufrenoy, de Verneuil, Combes, Alex. Brongniart, Walferdin u. m. wurden von Zeit zu Zeit die interessantesten Exkursionen in die nächste Umgebung von Paris gemacht. So besuchten wir den Steinbruch von Vaugirard, die Steinbrüche am Montmartre, die Umgegend von Meudon bei Sevres, das Val Fleury, den artesischen Brunnen zu Grenelle u. s. w.

Im Steinbruche von Vaugirard sehen wir den zum Theil wellenförmig geschichteten Grobkalk bedeckt von Alluvium. Seine obern Bänke sind kieselig, hart, voll von Kieselkonkretionen und Schalthierresten, dem Ansehen nach ähnlich den obern Schichten des Mokattam. Die untern Bänke sind sandig mit grünen Körnern. Sodann folgen älteste Süsswasserformationen. Andere Gebilde mangeln hier.

Am Montmartre liegt der in sehr grosser Mächtigkeit anstehende Süsswassergyps unter den schiefrigen Mergeln, welche unter dem Namen Klebschiefer bekannt sind, und auf Grobkalk, dessen oberste Bänke mit ähnlichen Süsswassermergeln wechsellagern. Der Gyps des Montmartre ist fein-

* Ueber die tertiäre Umgebung von Brüssel sehe man:
A. H. Dumont: Rapport sur les travaux de la Carte géologique pendant l'année 1839. Aus den Bulletins de l'académie royale de Bruxelles. Tom. VI, Nro. 11. Sammt einer geognostischen Karte.

körnig, nicht sehr fest, ohne hervorragende Entwicklung krystallinischer Struktur. Er wird durch einen grossartigen, schönen Pfeilerabbau gewonnen, wobei man die Gypsmasse ohne Verbruchsgefahr bis zur Sohle des darauf ruhenden Mergelschiefers heraus nimmt. Den Pfeilern gibt man hiebei folgende Gestalt:



wo a den Mergelschiefer als stehen bleibendes Hangendes und b die Gypspfeiler bezeichnen. Der gewonnene Gyps wird gleich an Ort und Stelle in Oefen gebrannt, welche nach Art der gewöhnlichen Kalköfen eingerichtet sind, und sodann in sehr roh konstruirten Mühlen, welche durch Pferde bewegt werden und wobei die an der Peripherie der Bahn wirkenden Mühlsteine auf gepflastertem Boden laufen, fein gemahlen.

In der Umgebung von Meudon bei Sevres sehen wir als tiefste Ablagerung die feuersteinreiche Kreide. Sie wird, wie der Gyps des Montmartre, durch einen grossartigen Pfeilerabbau gewonnen, gemahlen, mit Thon gemengt, getrocknet und gebrannt, als hydraulischer Mörtel verwendet. Auf der Kreide liegt Pisolithenkalk, allem Anscheine nach ein Uebergangsglied aus der jüngsten Kreidezeit in die älteste Periode des Grobkalkes und zum Theile die organischen Reste beider Formationen enthaltend. Auf dem Pisolithenkalke liegt bunter, plastischer Thon, worauf der Grobkalk folgt, welcher wieder von Sandschichten und porösem Süsswasserquarze (Meulière; Saamenkörner, Kalzedon, Jaspis etc. umschliessend) bedeckt wird *.

Im Valfleury bei Meudon konnte man zur Zeit unserer Anwesenheit in Paris eine ausnehmend interessante geologi-

* A. M. Perrot: Carte géologique des environs de Paris. Paris 1840.

sche Erscheinung beobachten. Die auf dem linken Ufer der Seine von Paris nach Versailles führende Eisenbahn geht mittelst eines Viaduktes über das kleine, im Grobkalke bis nieder zum plastischen Thone flach eingeschnittene Thal. Während und in Folge der nöthigen Abräumungsarbeiten hat man den in ungeheuren Massen sich gesammelten Schutt abseits des Viaduktes im Thale aufgehäuft. Die Schwere dieser Schuttmassen übte auf den tiefer liegenden plastischen Thon einen solchen Druck aus, dass sich derselbe anfing zu blähen und nach der vom Drucke freien Seite auszuweichen. Ein paar im Thale stehende Häuser wurden umgeworfen, Klüfte entstanden und eine derselben durchsezt nicht nur eine Mauer, dann eine Allee und endlich einen Gartenzaun, sondern verwirft auch alle diese 3 Objekte aus ihrer linearen Richtung und zwar übereinstimmend mit den für Gangverwerfungen ausgemittelten Gesetzen. Nöggerath hat den merkwürdigen Sachverhalt umständlich und wahrheitsgetreu beschrieben * und durch Zeichnung erläutert, worüber ich sonach, blosse Wiederholung vermeidend, nur bemerken will, dass in der Natur die Verwerfung der Allee und jene nebst Biegung (nicht Zerreissung) des Gartenzauns in einem weit grösseren Verhältnisse ausgesprochen sich darstellten, als diess in der Zeichnung angegeben ist, wo man diese Erscheinung an den beiden leztgenannten Objekten nicht wahrnehmen kann.

Das in der Geschichte der artesischen Brunnen zu einem gewissen Grade von Berühmtheit gelangte Bohrloch zu Grenelle hatte damals die jetzige Springquelle noch nicht gelöst. Am 23. April 1840 betrug die Tiefe des bereits seit 6 Jahren im Betriebe gestandenen Bohrloches 510 Meter oder 1570 Par. Fuss; 65 Stangen waren eingehängt, jede zu zwei Par. Zoll Eisenstärke im Quadrate. Man hat mit diesem Bohrloche, dessen Durchmesser im Lichten 7,5 Zolle** beträgt und von dessen damaliger Tiefe = 510 Meter ungefähr 400 Meter in Röhren standen, von oben nach unten das Alluvium und Diluvium, die tertiären Schichten und die Kreide durchsunken,

* Karsten's Archiv. 15. Band, 1841, p. 210 etc.

** Alle Dimensionen im Pariser Mass.

kam endlich in die Ablagerungen des Grünsandsteins und steht nun (1840) im Gault, in einem mächtigen Thone, der dem Grünsandsteine angehört und unter welchem man mit einiger Sicherheit gespannte Grundwasser, Springquellen, zu lösen erwartete *.

Bis zur Erreichung des weichen Thongebirges hatte man das Bohrloch niedergestossen. Der Bohrer hatte dabei die bekannte Form, welche denselben geeignet macht zu gleicher Zeit vor- und nachzubohren. Bei der ungeheueren Schwere des Bohrgestänges waren natürlich der Unfälle unzählige und einmal hatte man sogar 7 Stangenbrüche zugleich. Seit man das Thongebirge erreicht hat ist man nun von dieser Manier abgegangen und wendet den Löffelbohrer an, welcher durch ein ganz einfaches Getriebe vom Göppel aus, an der obersten Stange, eine um seine Achse sich drehende Bewegung erhält, während die Direktion des Gestänges im Bohrschachte durch Menschenhände geschieht. Die hiebei sich nothwendigerweise ergebenden Nachtheile, als Verdrehungen des Bohrgestänges, zu starkes Anziehen der Schraubengewinde u. dgl. sind unvermeidlich. Auf diese Weise wird das Bohrloch in 24 Stunden durchschnittlich nur $1\frac{1}{2}$ Fuss niedergebracht, wobei zu

* Diese Hoffnung wurde im Jahre 1841 am 22. Februar nach 7-jähriger Arbeit glänzend erfüllt, indem man mit 548 Meter oder 1687 Fuss Tiefe, nach gänzlicher Durchsinkung des Kreidegebirges, eine gewaltige Springquelle von 28° C. Temperatur erbohrte. M. s. hierüber: Arago im l'Instit. 1841. IX, p. 71 und 106. Walferdin im Bullet. géolog. 1841. XII, p. 166 etc.

Leonhard's Jahrbuch, 1841, p. 711 und 604.

Unter ähnlichen geognostischen Verhältnissen wurde zu Tours an der Loire bei der Seidenmanufaktur des Mr. Champoiseau ein Bohrloch niedergestossen, die Kreide bereits im 9. Meter erbohrt und nachdem man die, wahrscheinlich dem Jura angehörenden Mergel in 212,66 Meter Teufe erreicht hatte, eine sehr starke Springquelle erbohrt, welche auf die Minute 4000 Litres Wasser von 18,2° C. Temperatur zur Höhe von 0,5 M. über den Boden treibt und noch in einer Höhe von 6 M., bis wohin man das Wasser künstlich steigen lässt, 2800 Litres pr. Min. liefert. Ueber dieses Bohrloch und die durchfahrenen Schichten erschien zu Paris durch den Lithographen Delarue (rue N. D. des Victoires. 16) ein nicht uninteressantes Blatt unter dem Titel: Coupe géologique d'un puits foré, dit artésien, fait à Tours etc. par Mulot Ing. Mecan. à Epinay.

berücksichtigen ist, dass alle 4 Stunden der Schmand ausgelöffelt werden muss und dass das Löffeln mit Einschluss des Aus- und Einhängens des Gestänges, welches mit Hülfe von Flaschenzügen bewirkt wird, jedesmal volle 4 Stunden in Anspruch nimmt.

Der zu Grenelle in Anwendung gebrachte Schmandlöffel für sich betrachtet ist eine 5 Fuss lange eiserne Röhre, die am untern, in die Schmandmasse dringenden Ende mit einem Kugelventile versehen ist *. Bei der Anwendung wurden zu Grenelle, um in möglichst kurzer Zeit eine möglichst grosse Menge Schmand auf einmal auszuheben, stets mehrere solcher Röhren aneinandergeschraubt, von denen jede ihr eigenes Kugelventil besass und somit jede, die unterste ausgenommen, den Schmand von der andern empfing. Man beabsichtet das ganze Bohrloch auszubüchsen, d. h. mit Röhren auszufüttern. Zu diesem Ende werden die Röhren aus Eisenblech in möglichst langen Touren, die Stücke unter sich zusammengenietet, so in einander eingesenkt, dass das oberste Ende der neuen Röhrentour sich keilförmig ganz genau an die innere Seite der ältern Röhrentour anschliesst, damit nie ein Aufsitzen des Bohrers am Röhrenstosse erfolgen kann. Das sehr gängige Gebirge schliesst sich bald an die Röhren so stark an, dass sie fest stehen bleiben; sollte aber demungeachtet ein theilweises Nachsitzen statt finden, so werden zur Verwahrung der hiedurch blosgestellten innern Bohrlochswand sogleich neue Röhren eingesenkt. Das Einsenken der Röhrentouren geschieht ganz einfach dadurch, dass man in die Innenseite des obersten Röhrenendes ein Schraubengewinde schneidet und sonach einen hölzernen Klotz, von entsprechendem Durchmesser, einschraubt. Sizt die eingesenkte Röhrentour fest auf, so wird der am Bohrgestänge befestigte, erwähnte Klotz losgedreht und herausgezogen. Eben so einfach erfolgt die Zusammennietung der einzelnen Stücke der einzusenkenden Röhrentour. Man steckt nämlich die beiden Röhrenstücke mit ihren betreffenden Enden so in einander, dass die Nietlöcher

* Ch. Combes: Handbuch der Bergbaukunst. Deutsche Ausgabe. Weimar 1844. 2 Bände. Atlas. Tafel III, Fig. 24, 25, 26.

ganz genau auf einander passen. Denn lässt man in die aufrecht gestellte Röhre die Nietnägel der Art nach einander ein, dass man jeden derselben mit seinem durchlöcherten Stifte an einem Bindfaden befestigt, diesen Bindfaden mittelst eines Häckchens durch die zwei aufeinanderpassenden, an die Reihe kommenden Nietlöcher sammt dem Stifte der Niete herauszieht und sodann den lezteren über eine in die Röhren eingeführte cylindrische Eisenseele, als Gegenhalt, von Aussen breit schlägt.

Vom höchsten Interesse sind die Resultate der von Arago und Walferdin während dem Betriebe des Bohrloches zu Grenelle gemachten Beobachtungen über die Zunahme der Temperatur mit wachsender Tiefe *. Als man mit 505 Meter den Gault erreicht hatte, betrug die Temperatur im Tiefsten 26,43° C. und bringt man die ferner zu Grenelle gemachten Beobachtungen mit jenen bei den artesischen Brunnen zu St. André und in der Ecole militaire in Verbindung, so ergibt sich für je 31,25 Meter oder 96,19 Par. Fuss Zunahme der Tiefe auch an der Temperatur eine Zunahme um 1° C. Bei diesen Temperaturbeobachtungen bediente sich Walferdin einer sehr scharfsinnigen Methode **. Er hatte hiezu zwei Arten von Thermometer, die eine zur Bestimmung der Temperaturmaxima, die andere zu jener der Minima, d. h. der Temperaturgrade über oder unter einer gewissen, für die Erdoberfläche in loco angenommenen Normaltemperatur. Das Thermometer für die Maxima, nämlich jenes zur Messung der Wärmegrade ober der so eben erwähnten Normaltemperatur, ist ein gewöhnliches, aber sehr gut kalibrirtes, mit einer sehr feinen Haarröhre und einer verhältnissmässig grossen Kugel versehenes Thermometer, dessen Haarröhre oben knieförmig gebogen in einer kleinen Birne endet. Der Raum ober der Quecksilbersäule muss natürlich möglichst luftleer seyn. Dieses Thermometer ist mit Bezug auf die Feine und Länge seiner Röhre und das Verhältniss seiner übrigen Theile so konstruirt, dass in Temperatursgraden über der Normaltemperatur die Quecksilbersäule nicht nur bis zu Ende der Röhre steigt, son-

* Leonhard's Jahrbuch, 1841, p. 810.

** Bulletin de la soc. geolog. de France. T. VII, 1835—1836.

dern das Quecksilber auch durch die knieförmige Verbindung in die erwähnte Birne übertritt, somit das Thermometer übergiesst. Dieser übergetretene Theil des Quecksilbers ist das einzige, sichere Merkzeichen des Quecksilberstandes am Thermometer, welcher in jener Tiefe, zu welcher dasselbe eingesenkt wurde, statt fand und es erhellt somit hieraus, da wir jeder andern Notirung des Quecksilberstandes in der unzugänglichen Tiefe des Bohrloches ermangeln, dass zu solchen Messungen nur solche Thermometer zu brauchen sind, welche übergiessen und dass man daher entweder sehr viele Thermometer haben müsse, welche bei verschiedenen Temperatursgraden überzugiessen anfangen, oder, was wohl am besten ist, dass man das Thermometer gleich von vorne her so konstruirt, dass dieses Uebergiessen bereits bei einer kleinen Erhöhung der Temperatur über die Normaltemperatur erfolgt und somit die Brauchbarkeit des Thermometers eine um so umfassendere ist, je empfindlicher es sich hierin zeigt.

Dieses so konstruirte Thermometer wird nun nach einem genauen Normalthermometer sorgfältigst eingetheilt und auf einer Skala werden die Werthe dieser, bekanntlich in keinem arithmetischen Verhältnisse stehenden Theile nach Thermometergraden und deren Bruchtheilen notirt. Auf diese Weise kenne ich nun den Stand dieses Thermometers, gegenüber dem des Normalthermometers, genau, bei jeder Temperatur u n t e r der Normaltemperatur und ü b e r derselben, bis zu jenem Punkte, an dem dasselbe überzugiessen beginnt.

Lasse ich nun das Thermometer in die Tiefe des Bohrloches, wobei man bei grossen Tiefen die Thermometerröhre gegen den stärkern Luftdruck möglichst schützen muss, da derselbe für sich das Quecksilber in der Röhre steigen und die Säule osziliren macht, so wird das Quecksilber in der zunehmenden Temperatur steigen, nach und nach bis zum Ende der Röhre und endlich in die Birne übertreten, d. h. das Thermometer wird und zwar so lange übergiessen, als es in eine höhere Temperatur vorrückt; augenblicklich aber wird diese Erscheinung aufhören, wenn das Thermometer in eine minderere Temperatur gelangt, somit beim Rückgange, wenn man dasselbe wieder herauszieht.

Hiedurch hat sich mittelst des in die Birne übergetretenen Quecksilbers der Temperaturstand an jenem tiefsten Punkte notirt, bis zu welchem das Thermometer hinabgelassen wurde und vergleiche ich nun dasselbe mit dem Normalthermometer, so wird sich eine Abweichung darthun; das aus dem Bohrloche genommene Thermometer wird nämlich, des aus der Röhre in die Birne übergetretenen Quecksilbers halber, nicht mehr den Stand zeigen, der ihm seiner Skala und dem Stande des Normalthermometers nach zukömmt, sondern das Quecksilber wird tiefer stehen.

Bezeichne ich daher mit:

L die Länge der ganzen Thermometerröhre in Theilen, deren jeder einem Grade des Normalthermometers entspricht, mit

a die Anzahl Theile (Grade), welche die Quecksilbersäule nach Herausnahme des Thermometers in einer gewissen Temperatur (nach dem Normalthermometer bestimmt), die jedoch nicht so hoch seyn darf, dass das Thermometer wieder übergiesst, an der Skala einnehmen sollte; mit

b hingegen die Anzahl Theile (Grade), welche die Quecksilbersäule sodann wirklich einnimmt und mit

T den fraglichen Temperaturstand am tiefsten Punkte, bis zu welchem das Thermometer eingesenkt wurde, so ist:

$$T = L + (a-b) \text{ in Graden des Norm.-Thermometers.}$$

Für Minima der Temperatur, wobei den so konstruirten Thermometern keine Uebergiessung, folglich keine Bemerkbarmachung des Quecksilberstandes erfolgt und $b = a$ ist, ist auch dieser Ausdruck nicht anwendbar und Walferdin bedient sich daher zur Bestimmung der Temperaturen unter der Normaltemperatur besonders konstruirter Thermometer. Ein solches Thermometer besteht aus einer feinen Haarröhre, welche an jedem der beiden Enden eine Kugel besizt. Die eine grössere ist mit Quecksilber gefüllt; die andere, kleinere hingegen sammt der ganzen Röhre mit gefärbtem Weingeiste. Adjustirung und Eintheilung erfolgen nach einem Normalthermometer wie in dem vorhererwähnten Falle. Bringe ich nun dieses Thermometer umgekehrt, die Quecksilberkugel oben, in eine niederere Temperatur, so wird sich das Quecksilber

zusammenziehen und in diesem Verhältnisse steigt der Weingeist vermöge seines kleineren spezifischen Gewichtes in die Höhe und nimmt den obersten Raum in der Quecksilberkugel ein. Führe ich hingegen das Thermometer wieder in eine höhere Temperatur zurück, so dehnt sich das Quecksilber aus, und dringt nach unten in dem Verhältnisse in die Röhre vor, als derselben vordem Weingeist entzogen wurde, während der Theil des lezteren, der oben in der Quecksilberkugel steht, seines geringeren, spezifischen Gewichtes halber, auch vor der Hand oben bleibt. Aus der in die zuerst ganz mit Weingeist erfüllten Röhre eingedrungenen Quecksilbersäule wird nun, da man die Länge der Röhre und die der Quecksilbersäule in Graden des Normalthermometers ausgedrückt ablesen kann, der Stand des Thermometers berechnet und es ist mit Beibehaltung der vorigen Buchstabenbezeichnung diessfalls:

$T = L - (a+b)$ oder, wenn für den Zustand der Normaltemperatur $a = o$ ist, worauf bei der Konstruirung des Instrumentes Bedacht genommen werden kann:

$$T = L - b$$

Ich habe die Anwendung dieses Thermometers selbst nicht gesehen, glaube aber doch den interessanten Gegenstand nicht unrichtig aufgefasst zu haben und muss bemerken, dass obige Formel aus Folge der verschiedenen Ausdehnung des Quecksilbers und des Weingeistes, ferner des Widerstandes, welchen die Adhäsion des Quecksilbers am Glase dem emporsteigenden Weingeiste entgegensezt u. dgl. m. einiger Correktionscoeffizienten bedarf, um sich durch sie einem evidenten Werthe möglichst zu nähern.

Dass eine Weltstadt wie Paris, der Sammelpunkt aller gelehrten Notabilitäten des Landes, ausgestattet mit den umfassendsten Mitteln, nicht nur der wissenschaftlichen Sammlungen viele, sondern ausgezeichnete hat; dass dieselben, getragen von dem Ehrgefühle eines durch die geistigen Errungenschaften seiner Vertreter im Bereiche der Wissenschaften hoch hervorragenden Volkes, in ihrer äussern Ausstattung des innern Gehaltes sich würdig zeigen — ist allgemein bekannt. Ich will daher auch in eine nähere Beschrei-

bung aller dieser Schätze, welche Paris auf diesem Felde darbietet, nicht eingehen und zwar umsoweniger, als mein Freund Nöggerath mit besonderem Bezug auf das Montanwesen diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit geschenkt und denselben in seinem Aufsatze *: „die Bergwerksschulen in Frankreich und Belgien, nach ihrer geschichtlichen Entwicklung und ihrem jetzigen Stande" mit bekannter Gründlichkeit öffentlich zur Sprache gebracht hat **.

Gerade zur Zeit meiner Anwesenheit in Paris erregte eine Erfindung im Bereiche der Technologie viele Sensation, nämlich die sogenannte Galvanisirung des Eisens, d. h. die Verzinkung desselben, um durch die Contaktelektrizität beider Metalle das Rosten des Eisens zu verhindern. Die Manipulation ist einfach. Man legt nämlich die Gegenstände aus weichem Eisen einige Stunden lang in eine Beize, aus verdünnter Schwefelsäure bestehend, und taucht sie dann, sorg-

* Karsten's Archiv, 16. Band. 1842, pg. 3—109.

** Hier kann ich einige ganz ungewöhnliche Vorkommnisse, welche wir in der geologischen Sozietät zu sehen bekamen, nicht unerwähnt lassen. Nämlich:

Niederschläge von marmorartigem Kalksinter im Cylinder einer Dampfmaschine. Diese Niederschläge enthalten nach Berthier:

Kohlensauren Kalk	96,6
Schwefelsauren Kalk	2,8
Organische Materie, wahrscheinlich von der Maschinenschmiere herstammend	0,6
	100,0

Diese als eine 7 Zoll mächtige, im Cylinder einer Newcomen'schen Maschine niedergeschlagene Schichte erscheinende Masse bildet ein durch die organische Materie dunkelgrau gefärbtes Gestein, welches gleich Marmor eine schöne Politur annimmt. Offenbar sind also hier die festen Bestandtheile des Wassers mit dem Dampfe in den Cylinder übergetreten und haben sich dort bei vermindertem Drucke ausgeschieden.

Unio, Grypheen und Ammoniten aus dem Lias, in strahligen Eisenglanz umgewandelt, eine ganz neue Erscheinung. (Nöggerath in Leonhard's Jahrbuch. 1840, p. 555.)

Gyps- (nicht Anhydrit-) Krystalle, gebildet in den Drusenräumen von Koaks, während ihrer Darstellung aus Steinkohle.

Lauter Erscheinungen, die uns in Beurtheilung der grossen Werkstätte der Natur wieder einen Schritt vorwärts helfen.

fältig gereinigt, ungefähr ½ Minute lang in geschmolzenes, heisses Zink, nimmt sie heraus und polirt sie kalt auf Scheiben von Holz, Kork und Leder, wodurch sie einen ausgezeichneten Silberglanz erhalten. Die Anwendung dieser Methode erstreckt sich nicht nur auf die Verfertigung von Galanteriegegenständen, sondern vorzüglich auf jene von verzinkten Dachblechen, Röhren zu Wasserleitungen, artesischen Brunnen, (Sooleleitungen?), Strigeln u. s. w. Die Oefen, in welchen das Zink eingeschmolzen wird, bestehen in elyptischen Cylindern aus starkem Eisenbleche, die von einem Flammenfeuer umspielt werden. Jeder solcher Cylinder hat 4 Fuss Tiefe, die längere Achse seines Querschnittes beträgt 5 Fuss, die kürzere 2 Fuss.

Zu Havre angelangt musste ich 3 Tage auf die Abfahrt des direkte von da nach London gehenden Dampfschiffes warten. Ich hatte daher Zeit genug mich umzusehen und mich mit aller Innigkeit wieder an der Beschauung des Meeres zu weiden, ein Anblick, den ich lange nun entbehrt hatte, der zu grossartig und zu bewegt ist, um einförmig zu seyn und den wohl jeder lieb gewinnt, der sich dessen je erfreut. Regelmässig beobachtete ich am 30. April, am 1. und 2. Mai die Ebbe und Fluth und fand, dass die Fluth des Abends genau um 5 Uhr 15 Minuten begann, schnell, d. h. in wenigen Stunden, den höchsten Stand erreichte und sich dann in demselben bis gegen 11 Uhr Nachts erhielt, worauf sich die Ebbe einstellte. Den Eintritt der Fluth am Morgen habe ich nicht beobachtet, ihr Maximum aber erreichte dieselbe um 10 Uhr Vorm., worauf sogleich die Ebbe wieder eintrat, deren Minimum regelmässig zwischen 4 und 5 Uhr Abends eintraf. Diesemnach stimmten die periodischen Oszillationen des Meeres während den 3 Beobachtungstagen scharf mit jenen des Luftdruckes, d. h. mit den stündlichen Schwankungen der Quecksilbersäule im Barometer, sowie die Extreme des Meeresstandes mit jenen des Luftdruckes am Tage und in der Nacht überein und obwohl ich weit entfernt bin aus einer so vereinzelt dastehenden Beobachtung ein Gesetz ableiten zu wollen, fühle ich mich doch um so mehr zur Mittheilung derselben veranlasst, als sie mit dem im III. Bande, pg. 186 etc. dieses

Reisewerkes über diesen Gegenstand gesagten in genauester Verbindung steht und eine Aufforderung mehr seyn dürfte, mit den Beobachtungen der Fluth und Ebbe des Meeres die genauesten der stündlichen Oszillationen des Luftdruckes an möglichst vielen Punkten der Erde zu verbinden.

Die Differenz des Meeresstandes zwischen höchster Fluth und niederster Ebbe betrug zu Havre während obigen 3 Beobachtungstagen 12 Fuss.

Sechster Abschnitt.

Reise in England und Schottland.

1) London. Portsmouth. Plymouth.

Am 3. Mai 1840, um Mitternacht, hielt das Dampfschiff am Customhouse. Ich war nun in London und muss gestehen, dass mich, als jeder meiner Reisegefährten von Havre herüber sich beeilte seinen Weg weiter zu verfolgen, fast ein Gefühl des Verlassenseyns überkam. Doch die freundliche Aufnahme in einem der zunächst liegenden Hotels, am nächsten Morgen die Fahrt durch einen grossen Theil der Riesenstadt bis zu meiner Wohnung am Leicester Square im Westend, der Anblick des durch und durch praktischen Treibens, verbunden mit der nothdürftigsten Kenntniss der Landessprache, befreundeten mich sehr bald mit allem, was mich umgab und kaum war der erste Tag vorüber, so fühlte ich mich schon wie zu Hause.

London ist keine Stadt der Träume, sie trägt in jeder Richtung den Typus des Materiellen an sich, jedoch nicht in einem burlesken Style, sondern in einem ernsten, erhabenen, für uns Continentbewohner kolossalen Massstabe. Ich verweilte in London bis zum 20. Mai, wonach ich meine Reise über Southampton nach Portsmouth, der Insel Wight und entlang der Südküste von England nach Plymouth fortsezte. In beiden diesen Seestädten standen mir die berühmten Arsenale auf Vorweis der hohen Admiralität offen und es wurde mir mit derselben treuherzigen, sich selbst achtenden Gefälligkeit

alles Interessante gezeigt, mit welcher man mir auch bei allen englischen Berg- und Hüttenwerken, die ich besuchte, in Folge John Taylors, ein im Montanwesen wohlbekannter Name, warmer Empfehlungen auf das freundlichste entgegenkam. Man erzählt viel von Schwierigkeiten beim Besuche englischer montan-industrieller Anstalten. Ich fand sie nie und nirgends. Wahr ist es allerdings, dass sich der praktische Engländer im Fremden vorerst seinen Mann anschaut und dass er theils in einem schönen Selbstbewusstseyn seiner Freiheit und Macht, theils als Fabrikant und Kaufmann natürlicherweise auf seinen Vortheil bedacht, bei den Worten „ein Fremder" nicht sogleich in Servilismus zerfliesst, oder rücksichtslos seine ihm angehörenden, ihm persönlichen Nutzen bringenden Fabrikseinrichtungen öffentlich vor Augen legt. Er will wissen mit wem er zu thun hat und so wenig er Anstand nimmt, wie es sich für reife Leute geziemt, einen gänzlich Unbekannten in angemessener Entfernung zu halten, so sehr lässt er sichs angelegen seyn dem rechten Manne mit aller Biederkeit entgegen zu kommen, wobei sein schönes Familienleben und eine gewisse, angeborene, höchst solide Noblesse seiner grossen Gastfreundschaft eine eigene Weihe gibt.

Von Plymouth aus besuchte ich einige Berg- und Hüttenwerke in Devonshire und mehrere in Cornwall, ging sodann über Oakhampton nach Ilfracombe, von wo ich mich nach Swansea in Glamorgan (Southwales) überschiffte. Nach Besichtigung mehrerer der wichtigsten Montanwerke in Southwales führte mich mein Weg über Glocester und Birmingham nach Liverpool. Hier schlug ich für einige Zeit mein Hauptquartier auf und machte Ausflüge nach Manchester, zu den Fabriken bei St. Helens, zu den Salinen bei Northwich, über Chester nach Northwales, zu den Berg- und Hüttenwerken in Flintshire und sodann weiter bis Bangor an der Menai Strait.

Am 23. Juni schiffte ich mich zu Liverpool nach Schottland ein, passirte die Insel of Man, die irländische Küste bei Belfast, die Insel Arran, Greenock und Dumbarton am Frith of Clyde und war bereits am 24. Abends in Glasgow. Wieder ein Hauptquartier, von wo aus ich die schottischen Hochlande, die Gegenden an den Lochs: Lomond, Long, Goyle, Restall,

Fine oder Inverary, Awe, Etive und Linnhe besuchte, von Oban aus die Insel Mull umschiffte, auf Icolmkill (I-ona) und Staffa landete, wieder nach Oban und mit einigen Abweichungen endlich nach Glasgow auf derselben Route zurückkehrte.

Am 30. Juni langte ich in Edinburgh an, und verliess Grossbritanien

am 4. Juli mit dem schönen Dampfschiffe City of Hamburgh, um mich nach Hamburg zu begeben.

Der erste Blick auf die geognostische Karte von England, mit Irland und Schottland *, macht einen ziemlich bunten Eindruck, bei näherer Beschauung der Lagerungsverhältnisse jedoch vereinen sich alle diese mannigfaltigen Parzellen zu einem ebenso schönen, als einfachen System. Legen wir eine Durchschnittslinie aus Südost in Nordwest durch ganz England, von Dover bis zur Insel Man, so sehen wir: dass der ganze südöstliche Theil von England der Kreide und den darauf abgelagerten untern Tertiärschichten (London Clay und Plastic Clay) angehört. Nur wo die Grafschaften Kent, Surrey und Sussex zusammenstossen, sehen wir die tiefer liegenden Felsgebilde: die Wealdenformation aus der jüngsten Jurazeit (Weald Clay, Purbeck Beds, Hastings Sand) mit dolomitischen Schichten (magnesian limes) und fast ringförmig derselben aufgelagert den Grünsandstein in mächtiger Entwicklung zu Tage gehen.

Weiter gegen Nordwest folgt ein durch ganz England aus Südwest in Nordost sich ziehender, verhältnissmässig schmaler Streifen von Grünsandstein und Grünsand (green

* Ausser Greenoughs prächtiger geognostischer Karte von England und Wales (sec. edit. 1840), ausser den klassischen geognostischen Arbeiten Murchison's und anderer englischer Geologen, welche ohnediess weltbekannt sind, muss ich hier auf ein kleines, zum blossen Reisegebrauche recht bequemes, geognostisches Handkärtchen aufmerksam, nämlich:

Map of the united kingdom of great Britain and Ireland. By James Wyld.

Es ist diess ein sehr praktisches, wenn auch weniger vollkommenes Seitenstück zur schönen, kleinen geognostischen Handkarte der österreichischen Monarchie von Scheda.

sandstone and green sand), als unmittelbare Grundlage vorne-erwähnter Kreidebildung.

Unter dieser Formation tritt die Jurabildung hervor. Auch diese bildet einen, jedoch viel breiteren Streifen aus Südwest in Nordost durch ganz England. Sie beginnt südwestlich an der Südküste Englands und wird nordöstlich nahe der Ostküste von dem Grünsandstein- und Kreidezuge bei Kingston upon Hull scheinbar abgeschnitten, erscheint aber sodann weiter nördlich in North Riding wieder, wo sie bis an die Ostküste Englands vortritt. Zu diesem Jurazuge gehören von oben nach unten, also in der Reihenfolge aus Südost in Nordwest, der upper Oolite (Portland Oolite, Kimmeridge Clay), der Middle Oolit (upper Calcareous Grit, Coralline Oolit, Oxford Clay) und der Lower Oolit (Feruginous Oolit, Limestone, Slaty Sandstone, Clay, Marle).

Weiter gegen Nordwest sehen wir unter dem Jura den Lias hervortreten. Der Lias, als Liegendes des Jura, begleitet den Lezteren in seiner ganzen Ausdehnung aus Südwest in Nordost und bildet einen mächtigen Zug mitten durch England. Er theilt sich in Upper, Low und Middle Shale, Lias sandstone, Marlstone und Lias Limestone.

Unter dem Lias sollten nun, analog dem Lagerungssysteme in Deutschland, der Keuper und sodann der Muschelkalk folgen; beide diese Felsformationen aber mangeln in England und es tritt unmittelbar unter dem Lias in mächtiger Entwicklung der bunte Sandstein (new red Sandstone) hervor. Auch diese Formation, Gyps und Steinsalz führend und mit bunten Mergeln wechsellagernd, bildet gleich den vorne benannten einen Zug durch England aus Südwest in Nordost, oder vielmehr aus Süd in Nord, jedoch von sehr ungleicher Breite. Während im Süden Englands, bei Exeter z. B., der Zug des new red Sandstone nur in mässiger Ausdehnung auftritt und weiter gegen Nord über Bristol sich immer mehr verschmälert, ja stellenweise unter den jüngern Auflagerungen gänzlich verschwindet, gewinnt diese Formation plötzlich in Worcester und Warwick eine gewaltige Ausdehnung, erstreckt sich einerseits über Birmingham, Northwich, Chester und Liverpool an die Westküste, andrerseits über Nottingham und York an die

Ostküste und umschliesst mit diesen beiden Armen die grosse Kohlenbucht von Leeds, Sheffield, Derby und Manchester. Die im deutschen Lagerungssysteme zunächst unter dem bunten Sandsteine folgenden Formationen des Zechsteins und Todtliegenden (deutscher rother Sandstein) fehlen zwar in England nicht ganz, sind aber doch nur sehr schwach und keineswegs vollständig nach dem ganzen Umfange ihrer Charakteristik durch den magnesian limestone und das Exeter red Conglomerate (new red Conglomerate) vertreten. So sehen wir den magnesian limestone, zwischen dem new red sandstone und dem Kohlengebirge, in einem langen Streifen aus Süd in Nord, von Nottingham fast bis Newcastle zu Tage gehen und im nördlichsten Theile desselben, unter dem magnesian limestone, das Kohlengebirge überlagernd, den rothen Sandstein (das rothe Todtliegende) in einem schmalen Streifen hervortreten.

Das eigentliche, ältere Steinkohlengebirge *, die Hauptkohlenniederlage des Landes, tritt bereits hie und da inselartig aus dem new red sandstone hervor, so besonders in Stafford, Leicester; in seiner vollsten Entwicklung und grössten Ausdehnung aber gehört es ganz dem Westen Englands an. Es begleitet als Liegendes den new red Sandstone mit wenigen Unterbrechungen in seiner ganzen Ausdehnung, lagert sich auf die Felsbildungen der silurischen Reihe und gewinnt seine grösste Entwicklung in South Wales, in Shropshire, in Flintshire, in der vorne erwähnten grossen Kohlenbucht von Manchester, Derby, Sheffield, Leeds, bei Newcastle **. Die tiefste Ablagerung des Steinkohlengebirges, womit sich dasselbe der tiefer liegenden silurischen Felsreihe anschliesst,

* Wohin natürlich die jüngern Kohlenbildungen aus dem Lias, Oolit u. s. w. nicht zu rechnen sind.

** Grosse Steinkohlenniederlagen finden sich übrigens auch an vielen andern Punkten. Man sehe:

England und Wales in geognostischer und hydrographischer Beziehung. Von Meidinger. Frankfurt a. M. 1844.

Besonders wichtig ist die Abhandlung:

v. Oeynhausen und v. Dechen, über den Steinkohlenbergbau in England, gesammelt auf einer Reise in den Jahren 1826 und 1827. Karsten's Archiv, Jahrgänge 1832 und 1833. V und VI.

ist der alte rothe Sandstein (old red sandstone and conglomerat). Derselbe, als selbstständige Formation gedacht, die sogenannte devonische Gruppe oder das devonische System darstellend, tritt jedoch nicht überall sichtbar auf und zeigt seine grösste Entwicklung nur in South Wales, Hereford, Flintshire, an der Nordküste von North Wales und auf Anglesea.

Das eigentliche Steinkohlengebirge, dem old red unmittelbar aufgelagert, besteht in: Kohlenkalkstein (Carboniferous limestone), Kohlensandstein, flötzleerem Kohlensandstein (Millstone grit), Kohlenschiefer, Steinkohle.

Der äusserste Westen Englands endlich, nämlich: Cornwall, ein grosser Theil von South Wales, ein grosser Theil von Anglesea, die Insel Man, Cumberland, gehören der tiefsten normalen Ablagerung in England, dem sogenannten Uebergangsgebirge an. Dasselbe theilt sich in zwei Hauptsysteme, in das obere oder silurische System, die unmittelbare Grundlage des Steinkohlengebirges und respektive des devonischen Systemes; dann in das untere oder cambrische System. Zum silurischen System (obere Grauwacke mit ihren Schiefern, Sandsteinen und Kalken) rechnet der Engländer: die Ludlow rocks und den Aymestry Limestone, die Dudley und Wenlock rocks, den Caradoc sandstone, die Llandeilo flags und den Llandeilo Limestone, zum cambrischen System hingegen (untere Grauwacke mit ihren Schiefern, Kalken und Conglomeraten) die Plynlimmon rocks, den Bala Limestone, die Snowdon und Skiddaw rocks *.

Somit wäre das allgemeine geognostische Bild der Felslagerungen Englands geschlossen, da die vereinzelten Durchbrüche krystallinischer, sogenannter abnormer Gesteine, wie z. B. die Granit- und Porphyrmassen (Elvan und Elvangänge) in Cornwall und Devon, die Trappmassen in North und South Wales, die Porphyrmassen an der schottischen Gränze u. s. w., dann die lokalen Auflagerungen jüngerer Gesteine im Bereiche der ältern Formationen Sache eines Details sind, das hier nicht zur Aufgabe gestellt werden kann.

* Zum cambrischen Systeme gehört auch der sogenannte „Killas", Thonschiefer im Uebergange zum Glimmerschiefer.

Noch einfacher ist die geognostische Struktur von Schottland.

Unmittelbar an die im äussersten Norden Englands auftretenden Ablagerungen des new red sandstone und carbonif. limestone legt sich ein Streifen des tiefer liegenden cambrischen und devonischen Systems quer durch Schottland aus Südwest in Nordost. In gleicher Richtung reiht sich hieran ein zweiter, jedoch noch breiterer Streifen des old red sandstone mit gewaltigen und weit ausgedehnten Durchbrüchen von Trappgesteinen, Melaphyren etc. und mit zwei grossen beckenartigen Auflagerungen des Steinkohlengebirges. Es sind diess die grossen Kohlenniederlagen in Ayr, dann jene um Glasgow, Linlithgow, in Fife, um Edinburgh und in Lanark. An der Westküste Schottlands reicht diese Formation bis zum Frith of Clyde, an der Ostküste aber bis über Berwic hinauf.

Ein schmaler Streifen des Millstone grit trennt nordseits diese Formation von den nun folgenden Chloritschiefer-, Glimmerschiefer- und Gneissgebilden, mit vielen und massenhaften Durchbrüchen von Granit, welche krystallinische Felsarten von hier an gegen Nord den ganzen übrigen Theil von Schottland zusammensetzen; nur im nördlichsten Theile der West- und besonders der Ostküste, sowie auf den Orkneyinseln, sehen wir Ablagerungen des old red sandstone und weiter südlich erheben sich an der Westküste jene merkwürdigen Trappmassen der Inseln Skye, Mull, Staffa etc. — Den südlichen und südöstlichen Theil von Irland bilden Ablagerungen des cambrischen Systems mit grossen Granitzügen: die Mitte des Landes erfüllt beckenartig der old red sandstone und der Kohlenkalk mit zwei sehr ausgedehnten Kohlenniederlagen, jener in Clare, Limerick, Kerry und Cork an der Westküste und jener in Queens County, Tipperary und Kilkenny im östlichen Theile der Insel. Den Norden von Irland konstituiren abermals Ablagerungen des cambrischen und devonischen Systems, nebstbei aber auch solche von Glimmerschiefer und Chloritschiefer mit isolirten Granitmassen. Auflagerungen von Millstone grit und Steinkohle (z. B. zwischen Enniskillen und Monaghan) sind lokal beschränkt; grossartig aber ist die

bekannte, aus dem new red sandstone emporsteigende Trappmasse in Antrin, am nordöstlichsten Theile der Insel, sowohl ihrer kolossalen Ausdehnung als ihrer höchst interessanten Felsgestaltungen wegen (z. B. Giants causeway).

So wie in den Sammlungen des british Museums zu London im wahren Sinne des Wortes die Welt vertreten ist, wir daselbst des Schönsten und Seltensten genug aus allen Theilen der Erde, die Mineralien aber leider nach einem nicht mineralogischen Systeme aufgestellt sehen und ich in dieser Beziehung ganz besonders die in ihrer Art einzige Sammlung der fossilen Saurier hervorheben zu dürfen glaube, so sehen wir andrerseits in der Sammlung der geolog. Society die Geognosie von Grossbritanien auf eine musterhafte Weise vor Augen gelegt. Ohne alles Haschen nach Effekt, daher auch ohne alle äussere Pracht, aber durch und durch studirt, sehen wir in dieser Sammlung, namentlich mit Bezug auf England, die ausserordentlichsten Seltenheiten in grösster Vollkommenheit. Unter den sogenannten Schaustücken zeichnen sich besonders aus: mehrere der seltensten und grössten Ammoniten, der Nautilus imperialis aus dem London clay, mehrere Platten des new red sandstone mit Thierfährten, worunter auch eine gleichzeitig mit einer Menge fossiler Fische, krystallinische Kohle aus Merthyr Tydvil, Meteorsteine und Meteoreisenmassen, Feuersteine der Kreide von ungewöhnlicher Grösse und mit Einschlüssen von Kreide; aus dem Lias: Ammoniten auf Holzresten sitzend, die schöne Colcia antiqua, Cidaris Bechei, Hippopodium, Unio pachiodon etc.; aus dem Kohlengebirge: Neuropteris macrophylla, die prächtige Sigillaria Murchisoni, Pecopteris, Lepidodendron gracile etc., Graptolites aus dem old red sandstone, Pentamerus und Orthoceras pyriformis aus den upper und lower Ludlow rocks, Phragmoceras ventricosum, Stromboides plicatus aus dem Aymestry limestone; sehr schöne und seltene Trilobiten (Caimene), Actinocrinites moniliformis (Prachtstück) aus dem Wenlock limestone u. s. w.

Ausnehmend interessant ob der Reste fossiler Wirbelthiere ist die Sammlung im Surgeon College, so wie als Bijou einer vollständigen, die seltensten Vorkommnisse enthaltenden

Mineraliensammlung im kleinen, elegantesten Formate, die Sammlung des trefflichen Mr. Brooke *.

Zur Zeit meiner Anwesenheit in London war man mit dem berühmten Themse-Tunnel von Rotherhithe, am rechten Ufer, hinüber nach Wapping, am linken Ufer, bereits über 1100 Fuss weit vorgeschritten und hatte sonach, vom Mittelpunkte des einen Schachtes für Fussgeher zu dem des andern am gegenüber liegenden Ufer gerechnet, noch ungefähr 210 Fuss ** auszufahren, da diese ganze Länge beiläufig 1310 Fuss beträgt. Man war auf der Wappingseite bereits ausser dem eigentlichen Rinnsale des Flusses, daher auch ausser Gefahr eines massenhaften Wassereinbruchs vor Ort, wo aber übrigens der Zufluss auf jede Minute noch immer 400 Gallonen betrug. Der Tunnel endet eigentlich beiderseits mit oder vielmehr in dem Fussgeher-Schachte. Jeder dieser beiden, mit Wendeltreppen auf das bequemste ausgebauten Schächte hat bis zur Sohle des Tunnels 63 Fuss Tiefe und eine kreisförmige Lichte von ungefähr 40 Fuss Durchmesser. Rückwärts von jedem dieser beiden Schächte, und zwar diametral von Mittelpunkt zu Mittelpunkt gerechnet ungefähr 145 Fuss entfernt, befindet sich wieder ein Schacht, nämlich der für die fahrenden; ebenfalls kreisförmig ausgemauert, ebenso tief wie die Fussgeherschächte; aber im Lichten von ungefähr 145 Fuss Durchmesser. Jeder dieser Fahrschächte für Wagen und Pferde ist mit dem zugehörigen Fussgeherschachte im Tiefsten durch eine kurze Gallerie, respektive eine Fortsetzung des Tunnels, verbunden.

Ich habe die Tunnelarbeiten, diesen merkwürdigen Riesenbau, welcher in Betreff der Schwierigkeiten, die zu besiegen waren und folglich auch des hiezu nöthigen Kapitals an Geist und Geld die berühmten Pyramiden Egyptens weit hinter sich zurücklässt ***, auf das genaueste besichtigt und muss bei

* Diese schöne Sammlung betrachte ich als würdiges Seitenstück zu jener des Ms. Medici Spada in Rom und zu jener der Frau v. Hoenikstein in Wien.

** Englische Masse: 1 engl. Fuss = 0,9642 Wiener Fuss, 1 Gallone = 0,1438 Wien. Kub.-Fuss = 3,2108 Wiener Mass.

*** Noch grossartiger in technischer Beziehung ist meiner Ansicht nach der Brack Water zu Plymouth, der Gigantendamm aus Granit-

meiner vorne S. 402 geäusserten Ansicht stehen bleiben; wonach der ganze Tunnelbau weit sicherer, in kürzerer Zeit und mit geringeren Kosten hätte hergestellt werden können, wenn man dabei so verfahren wäre, wie diess bei den Tunnelbauten in Rheinpreussen geschieht. Anstatt dem aber hat man bekanntlich das ganze Tunnelort, 38 Fuss breit und 22½ Fuss hoch, auf einmal im allergefährlichsten Gebirge ausgefahren. Die häufigen Durchbrüche und die zur vollen Unmöglichkeit des weiteren Vordringens herangewachsenen Schwierigkeiten führten endlich auf eine sehr sinnreiche bergmännische Erfindung, nämlich auf die des sogenannten Schildes, eine Vervollkommnung der gewöhnlichen Arbeit mit Getriebepfählen. Der Schild, zur Zeit meiner Anwesenheit noch in voller Anwendung, ist ein starkes, eisernes, gitterähnliches Fachwerk, welches den ganzen Raum vor Ort einnimmt, während sich dicht hinter ihm die der Vorörterung rasch nachfolgende Tunnelmauerung anschliesst. Der Schild ist in 12 Fächer getheilt, von denen auf jede der beiden Tunnel-Gallerien somit sechse entfallen. Diese Fächer haben die

blöcken, mit zwei Passagen für Kriegsschiffe und solche minderer Grösse, aus dem Meeresgrunde herauf aufgeführt und quer über den weiten Hafeneingang gezogen, um den Wellenandrang des atlantischen Ozeans abzuhalten, eine Arbeit, die ihres Gleichen nicht in der Welt hat, und gegen die selbst die berühmten Murrazze zu Venedig nur ein Miniaturbild sind. Überhaupt reicht England in seinen Bauführungen am nächsten zu den riesenhaften Leistungen des Alterthums hinauf. Man sehe z. B. die 41 Docks (Bassins für Segelschiffe) entlang der Mersey bei Liverpool mit ihren Granitdämmen und Mauern von 9 engl. Meilen und 83 Yards Länge und ihrer summarischen Bassinfläche von 111 Acres. Wo ist das Land der alten Welt, das Ähnliches aufzuweisen hat? Jedoch über dem Kolossalen geht in England das Schöne keineswegs verloren. Wer wird z. B. die niedliche Conway-Kettenbrücke, einige der Brücken über die Themse in London, oder die unübertrefflich schöne Kettenbrücke über die Menai Strait bei Bangor, wenn der schwere Güterwagen auf der Brücke 100 Fuss über dem Meeresspiegel fährt und das Schiff mit vollen Seegeln unten durcheilt, und so Vieles andere sehen und nicht die schönsten Eindrücke aus diesem Lande mit nach Hause nehmen, nicht von Achtung für ein Volk erfüllt seyn, das so Ungeheures zu Stande bringt? Englands äussere Politik kommt bei diesem Urtheile nicht in die Wagschale, die ist nicht Sache der Nation, sie ist die Geburt oder Missgeburt weniger.

ganze Höhe des Einbruchs, jedes derselben ist wieder in drei Felder etagenartig getheilt und in jedem solchen Felde arbeitet ein Mann, so dass gleichzeitig 36 Mann vor Ort belegt seyn können. Da jedes dieser 12 Fächer oben und unten in Falzen läuft, so kann auch jedes, sobald das Gebirge vor ihm hinlänglich abgeräumt ist, mittelst Schrauben, die an dem am Schilde rückwärts anliegenden Gewölbe einen festen Widerhalt finden, sogleich vorgerückt werden. Wird nicht gearbeitet, so ist das Gebirge vor Ort in jedem Felde mittelst Vorleghölzern abgesperrt, welche durch Schrauben vom betreffenden Fache des Schildes aus an die Ortsbrust angedrückt werden. Wird aber gearbeitet, so werden in jedem Felde ein oder einige dieser Vorlagen abgenommen, das Gebirge wird schnell nach Bedarf hereingelassen oder hereingehauen und die Vorlagen sodann gleich wieder vor Ort gebracht und festgeschraubt; so wird fortgefahren bis die Ortsbrust eines jeden Feldes im Fache zur Genüge vorgetrieben ist. Ist diese Arbeit nun bei allen Fächern, was möglichst gleichzeitig zu geschehen hat, beendet, so werden die einzelnen Fächer nach und nach durch Anziehen der rückwärts am Gewölbe anstehenden Schrauben und durch gleichzeitiges Nachlassen der Schrauben vor dem Schilde, somit letzterer selbst vorgerückt. Hiedurch nimmt der Schild den Raum ein, der durch gleichzeitiges Abräumen des Gebirges in allen 36 Feldern, oder respektive in allen 12 Fächern entstand und der durch das Vorrücken des Schildes rückwärts entstehende gleiche Raum wird so schnell als möglich durch die nachfolgende Tunnelmauerung versichert, worauf man wieder mit der besagten Vorörterung beginnt.

Durch die Mauerung wird der ganze Raum des Tunnels in zwei Gallerien mit Mittelpfeilern getheilt. Die Mauerung selbst ist prachtvoll und bildet ein aus Stutzbögen verschiedener Kreise wohl durchdacht konstruirtes, ungefähr 3 Fuss dickes Gewölbe, das aus sorgfältig bereiteten Backsteinen mittelst eines hydraulischen Kittes zusammengesetzt und mit hydraulischem Mörtel verputzt wird. Die Mächtigkeit des Gebirges über der Tunnelsfirste, also die Dicke des Gebirges zwischen dem Gewölbe und dem Flusse beträgt im Minimo nicht

mehr als 14—15 Fuss. Der innere Raum ist mit Gas erleuchtet. Die Hebung des fortan zusitzenden und in den Schachtsümpfen aufgesammelten Wassers geschieht in den Schächten für Fussgeher mittelst Dampfmaschinen, deren Cylinder eine schiefe Stellung haben und deren Kolbenstangen sich an der Krummzapfenwelle vereinen.

Auf dem Wege von London nach Portsmouth bewegt man sich fortwährend auf dem Terrain des London Clay und Plastic Clay, bis man etwas nördlich von Basingstocke das Gebiet der obern, weissen, Feuerstein-reichen Kreide betritt, welche Formation, in flach gerundeten Hügelzügen sich aussprechend, bis Winchester anhält. Die Schichten der Kreide scheinen in N. zu fallen. Von Winchester bis Southampton und die ganze Umgebung von Portsmouth bildend beobachtet man wieder ausschliesslich nur London und Plastic Clay.

Einigen während meines Aufenthaltes zu Southampton und Porthsmouth von mir gemachten flüchtigen Beobachtungen zu Folge sind daselbst die Perioden der Ebbe und Fluth des Meers den gleichartigen an der französischen Küste gerade entgegengesetzt, was ich im Anhange zu dem vorne S. 426 hierüber Gesagten nicht unerwähnt lassen kann.

Die Südküste von Devon und Cornwall, von der malerisch schönen Torbay nach Plymouth und bis über Falmouth zum Cap Lizard, gehört ausschliesslich den ältesten Bildungen der Grauwackenzeit an. Die vorherrschenden Felsarten sind jene des cambrischen Systemes: Plinlimmon rock, Snowdon rock, Skiddaw rock und Bala limestone. An den Schiefern beobachtet man jenen Uebergang des Thonschiefers in vollendeten Glimmerschiefer, welchen der Engländer mit dem Namen Killas bezeichnet. Die Felsgestalten entlang der Küste sind ungemein schön und wild, man sieht eine Menge Höhlen.

2) Tavistock, die Kupfergrube Wheal Friendship und die Bleigrube Wheal Betsey in Devonshire.

Das Terrain zwischen Devonport* bei Plymouth und Tavistock gehört ganz den Gliedern der ältesten Grauwacke an.

* Devonport, der eigentliche Hafen von Plymouth, wo das Arsenal und die Werfte sich befinden, der gewöhnliche Absteigeort der Fremden.

Vorzüglich sind es Schiefer, sogenannte Uebergangsthonschiefer (Killas), von verschiedener Färbung, reich an Quarzlagern und an mehreren Orten mit graulichblauem, dichtem Kalksteine wechsellagernd. Wie in Cornwall so beobachtet man auch hier viele Granitdurchbrüche durch den Schiefer, isolirte Granitmassen, welche den Charakter einer Emporhebung dadurch zu beurkunden scheinen, dass sich rings um sie die Gesteinslagen der Schiefer aufstellen und von ihnen abfallen. Auch deutet die Erscheinung, dass diese Granitmassen, gleich jenen in Schottland und Cornwall, in bestimmten Richtungen sich aneinander reihen, Züge bilden, meist aus Südwest in Nordost, darauf hin, dass hier eine Spaltenwirkung zu Grunde liegen dürfte und dass wir es so zu sagen bei diesen Granitmassen nur mit den Ausgehenden ungeheurer Gänge zu thun haben. Ich für meinen Theil glaube weder das eine noch das andere; ich sehe diese isolirten Granitmassen auch als vollkommen isolirt, als wahre Stöcke an. Ich halte sie für Konkretionsmassen aus den Schiefern (Krystalloide im Riesenmassstabe) und ihre Reihenbildung aus NO. in SW. als die nächste Folge der bei diesen Ausscheidungen thätigen polarischen Kraft. Der Granit dieser Stöcke wird von einer Menge sich in allen Richtungen kreuzender Klüfte durchschwärmt, in deren Nähe er sich häufig von Zinnerzen, Zinnoxyd, durchdrungen zeigt. Weit bedeutender ist übrigens die Erzführung jener Gänge in Devon, welche die dortigen Schiefergebilde durchsetzen und die ihrer Richtung und Erzführung nach in zwei Klassen zerfallen. Der Richtung nach sehen wir Gänge, welche Ost in West mit geringen Abweichungen streichen und fast durchgehends in Nord fallen; dann solche, welche Nord in Süd streichen, meistens in West fallen und erstere durchsetzen und verwerfen. Erstere Gänge führen hauptsächlich Kupfer und Zinnerze, wenig Bleierze;

Ungefähr 12 Seemeilen von da steht isolirt draussen im Ozeane auf dem Eddistone der gleichnamige berühmte Leuchtthurm, 100 Fuss hoch mit 26 Fuss im Durchmesser. Drei Wärter wohnen dort und besorgen das Leuchtfeuer. Bei heftigen Stürmen schlagen die Wellen über die Laterne auf.

letztere hingegen, wenn sie erzführend sind, vorzüglich Bleierze, wenig Kupfererze und noch seltener Zinnerze.

Vier bis fünf englische Meilen nordöstlich von Tavistock setzen im Schiefer-Gebirge mehrere Kupfererz führende Gänge auf, welche von einem mächtigen Bleierze führenden Gange beinahe rechtwinklicht durchsetzt werden. Auf ersteren sowohl als auf letzterem geht Grubenbau um und wie sich unter den Kupfergruben jene von Wheal Friendship durch ihre Ausdehnung und ihren Reichthum auszeichnet, so ist auf dem Bleierzgange die übrigens arme Grube Wheal Betsey die interessanteste *.

Die Taggegend um Wheal Friendship Kupfergrube, ein flach gerundetes einförmiges Hügelland, gewährt durch die vielen Halden und Maschinengebäude einen bergmännisch interessanten Anblick. Der Haupteigenthümer der Grube ist mein edler Freund John Taylor in London. Da man hier sehr viel Kraftwasser und hinlängliches Gefälle besitzt, so bedient man sich zum Betriebe der meisten Maschinen oberschlächtiger Räder, benüzt jedoch auch einige Dampfmaschinen. Wheal Friendship baut bis zur Teufe von 200 Fathom **. Die Förderung geschieht durchgehends mit Ketten und ist schlecht eingerichtet. Gerade zur Zeit meiner Anwesenheit war man im Begriffe unsere deutschen Drahtseile einzuführen, und ein mir sehr werther Freund, Mr. Gordon, ein in Deutschland bergmännisch gebildeter junger Schotte, war von John Taylor hiezu beauftragt. Frühere Versuche mit Drahtseilen haben nicht entsprochen. Offenbar waren entweder die Drahtseile schlecht oder es war, was am wahrscheinlichsten ist, die Behandlung derselben ganz ungeeignet.

* John Taylor, über Metallproduktion in Grossbritanien. In Karstens Archiv. XII. Bd., 1839, pag. 597 etc.

Sedgwick und Murchison, über die Klassifikation der älteren Gesteine in Devonshire und Cornwall. Geol. Proceed. 1839, April 24, III. Leonhards Jahrbuch, Jahrg. 1840, p. 237.

Weaver, über die älteren Schichtgesteine in Nord-Devon mit bezüglichen Bemerkungen über Transitions- und Protozoische Gegenden im Allgemeinen. Lond. Edinb. philos. Magaz. 1839, XV. Leonhard, Jahrbuch 1840, p. 240.

** 1 Fathom = 2 Yards = 6 engl. Fuss = 5,7852 Wiener Fuss.

Ueberhaupt fand ich, dass, namentlich im Montanfache, eine etwas allgemeinere theoretische Vorbildung, welche auch die Kenntniss der im Auslande bestehenden Einrichtungen mit umfasst, von Seite der Grubenvorsteher in England sehr wünschenswerth wäre und glaube, dass dieser Zweck wenigstens zum Theil durch das am 1. Mai 1840 zu London (Pall. mal. 57) unter der Protektion des Herzogs von Buccleugh und mehrerer anderer hoher Personen in's Leben getretene Institut* zur Ausbildung der Ingenieurs, verbunden mit einer Arbeiterschule und durch die seit 8. Juli 1839 eröffnete Bergschule zu Truro in Cornwall, erreicht werden dürfte.

Im Ganzen fand ich sowohl in Devon, als besonders in Cornwall, die Förderung auf keiner hohen Stufe. Die Seile z. B. winden sich durchgehends auf stehende Körbe, während man eben so leicht liegende anbringen könnte; die Bandseile, wo man sie anwendet, lässt man häufig sich drehen wie sie wollen und gibt sich wenig Mühe sie einzurichten; die Maschinen stehen oft weit von den Schächten, man hat daher eine Menge unnützes Seil, welches, obwohl über Rollen laufend, die Reibung vermehrt, der Witterung ausgesetzt bald verdirbt, starke Schwankungen veranlasst etc.

Der Andrang des Wassers auf Wheal Friendship ist sehr gross und man bedient sich zur Gewältigung desselben mehrerer Maschinen. Eine von diesen wird durch ein oberschlächtiges Wasserrad von bewundernswürdig schöner Konstruktion bewegt. Das Rad hat 51 Fuss im Durchmesser bei 9 Fuss Kranzbreite; es ist stark gebaut und macht doch den Eindruck einer eleganten Zierlichkeit. Die Schaufeln oder Zellenwände sind von Eisen. Besonders interessirte mich an diesem Rade die eigenthümliche Weise, in welcher man, ohne alle Schwächung und Verletzung der Welle, sowohl den Wellzapfen als die Haupt- und Hülfsarme anzubringen und zu befestigen pflegt. An das vierkantig bezogene Ende der Welle wird nämlich ein gusseisernes hohles Prisma, ebenfalls vierkantig und möglichst genau an die Welle passend, angetrieben und beiderseits gut verkeilt. Dieses Prisma hat zwei ringförmige und am Ende einen scheibenförmigen, mit dem-

* Das bezügliche Programm erschien zu London 1840 bei W. Hughes Kings head court, gough square.

selben aus einem Stücke bestehende Aufsätze. An erstern beiden sind peripherisch wieder so viele prismatische hohle Aufsätze in der Richtung der Radien angebracht, als Radarme sind, deren jeder bei der Zusammensetzung der Radtheile in einen solchen Aufsatz gesteckt und darin festgeschraubt wird. Der scheibenförmige Aufsatz am Ende der Welle hingegen ist ringsum mit Schraubenlöchern versehen. Der Wellzapfen hat anstatt der gewöhnlichen Flügel eine gleiche Scheibe mit correspondirenden Schraubenlöchern; werden nun mittelst lezteren diese beiden Scheiben fest zusammengeschraubt, so sitzt der Wellzapfen vollkommen konzentrisch an dem betreffenden Wellenende und sollte sich ein Zapfenbruch ereignen, so ist die Anbringung eines neuen Zapfens ohne Zeitverlust leicht zu bewerkstelligen, während diess beim sogenannten Flügelzapfen, der überdiess durch die erforderliche Ausstämmung die Welle sehr schwächt, so viele Zeit und Mühe kostet. Am entgegengesezten Wellenende, wo kein Rad sich befindet, hat natürlich das an die Welle gesteckte gusseiserne Prisma nur den Scheibenaufsatz für den Zapfen. Was die Befestigung der Haupt- und Hülfsarme anbelangt, so gebe ich, als viel mehr Sicherheit und Festigkeit gewährend, der auf den salzburgischen Montanwerken üblichen Methode*, welcher nach die Hauptarme ungetheilt, folglich in ihrer ganzen Länge, durch das ganze Rad reichen und mit der Welle sich peripherisch fest verbinden, unbedingt den Vorzug; die erwähnte Anbringung der Wellzapfen aber ist sehr sinnreich und verdient allgemeine Anwendung, besonders bei grossen Rädern.

Eine andere Wasserhebmaschine wird durch eine Dampfmaschine bewegt, deren Treibcylinder 80 Zoll misst. Sie arbeitet mit Kondensation und Expansion, mit Niederdruck und Hochdruck, wenn es nöthig ist mit mehr als 200 Pferdekraft, und mit einer Hubhöhe von 10 Fuss. Mit 1 Bushel Kohlen ** hebt sie 600000 Zentner Wasser 1 Fuss hoch. Wie

* Man sehe meine Abhandlung über den Aufbereitungsprozess Gold- und Silber-haltiger Pocherze etc. Stuttgart 1841. Atlas, Tafeln II, III, V und VI.

** 1 Bushel = 1,4607 Wiener Kubikfuss = 0,7500 Wien. Metzen.
1 Tonne = 20 englische Zentner = 1814,1560 Wiener Pfunde.
1 englischer Zentner = 112 engl. Pfunde = 90,7078 Wiener Pfunde.

sehr häufig in England, so hat auch hier der Cylinder einen hölzernen Mantel und der mehrere Zoll betragende Zwischenraum wird mit Sägespänen ausgefüllt; die obere Fläche der Dampfkessel ist mit Schutt bedeckt, beides um so wenig als möglich die Wärme unbenüzt entweichen zu lassen. Die meisten dieser Maschinen wirken nur einfach, die Schachtgestänge sind sehr schwer, die Pumpenröhren haben im Lichten ungefähr 12 Zoll Durchmesser, und da die Schächte in grösserer Teufe tonnlag werden, so werden daselbst die Schachtstangen mittelst grosser Winkelhebel gekuppelt.

Die Hauptausfüllungsmasse der Gänge auf Wheal Friendship ist Quarz und Thonschiefer, beide Gesteine dem ähnlich, welches die Hauptmasse des Gebirges selbst bildet. Die Erze bestehen vorwaltend in Kupferkies, dann in Arsenkies, Zinnoxyd und wenig Bleiglanz. Man baut auf mehreren solchen Gängen, die alle Ost in West streichen, in Nord fallen, häufige und mitunter sehr edle Trümmer absetzen und meistens eine Mächtigkeit von mehreren Fuss besitzen. Der Hauptgang ist ungefähr 1 Meile weit bereits aufgeschlossen *. Das taube Ganggestein ist sehr milde zu bearbeiten, viel Kraftaufwand hingegen erfordert die feste, meist quarzige Erzmasse; man bricht daher im Tauben vor und nimmt die Erze nach.

Die Gangveredlungen, wie gewöhnlich linsenförmige Körper bildend, halten sich an bestimmte Blätter (Hangendblatt und Liegendblatt, North und South Wall) und schütten fast durchgehends reiche Erze. Der Abbau, welcher firstenmässig geführt wird, so wie der Ausbau sind gut, insoferne letzterer die Strecken betrifft: denn jener der Schächte lässt manches wünschen, besonders finde ich es zu tadeln, dass die Fahrtabtheilungen ganz offen sind, die Bühnen schlecht geschlagen, die Fahrten zu seiger gestellt werden. Bezüglich der Reinlichkeit in der Grube fehlt es überall, was übrigens in dem grossen Wasserandrange seine Entschuldigung findet. Alle Arbeiten auf dem Gesteine sind im Gedinge, entweder im Schnurgedinge oder in jenem des Erzkaufes, wobei ganz so wie auf den meisten deutschen Bergbauen die Häuer ihr nöthiges Sprengpulver, Geleuchte und die Reperatur des Ge-

* 1 engl. Meile = 5280 engl. Fuss = 848,5008 Wiener Klafter.

zähes aus ihrem Verdienste zahlen müssen. Die Gedingpreise sind im Ganzen den Landesverhältnissen angemessen und man zahlt z. B. für eine Lachter Vorörterung 35 Gulden, wo man auf süddeutschen Grubenbauen nur 15 Gulden bezahlen würde. Ungeachtet der mindern Akkordpreise aber stehen sich unsere Arbeiter im Durchschnitte doch besser, während die englischen mir ärmer zu seyn scheinen, wozu ausser dem kostspieligeren Lebensunterhalte wohl auch die etwas gar starke Neigung derselben zum Trunke beitragen mag. Bei der Arbeit auf dem Gesteine bemerkte ich, dass zu viel und sogar im ziemlich festen Gesteine mit Pickel und Keilhaue gearbeitet wird, während ich andrerseits von einer im Nebengesteine so vortheilhaft auszuführenden eigentlichen Schrämmarbeit fast keine Anwendung sah.

Wie ich bereits vorne erwähnte, so werden die Kupfererz führenden Gänge von andern durchsetzt und, wenn auch nirgends sehr bedeutend, verworfen. Leztere Gänge streichen aus Süd in Nord und fallen gegen West ein. Sie sind theils taub, theils führen sie vorwaltend Bleierze. Der bedeutendste dieser Kreuzgänge ist der Bleigang von Wheal Betsey, welchem nach man von Wheal Friendship aus gegen Nord, einen ungefähr 1 Meile lang werdenden Tiefstollen zur Unterfahrung der auf Wheal Betsey umgehenden alten Grube gleichen Namens betreibt. Der bergmännische Nachhalt auf Wheal Friendship ist sehr bedeutend, besonders mit Bezug auf die hoffentliche Teufe.

Die zu Tage geförderten Grubenerze werden mit der Hand geschieden und sorgfältig in Kupfererze, Zinnerze und Bleierze sortirt. Sämmtliche Erze, die reichern sowohl als die ärmeren, werden an die Walzwerke abgegeben und durch diese, ungefähr zu Bohnengrösse, zerquetscht, dann aber gehen sie ihre besonderen Wege. Die reicheren Erze nämlich an die Schmelzhütten und zwar die Kupfererze zur Kupferhütte zu Swansea in South Wales, die Zinnerze zur Zinnhütte in Tavistock, die Bleierze zu der 10 Meilen entfernten Bleihütte an der Tamer; die ärmeren Erze hingegen werden nach der Quetschung zur nassen Aufbereitung in loco abgegeben.

Die Einrichtung der Walzwerke ist ausserordentlich

einfach. Durch einen Trichter (Gosse) mit Schuber und Selbsterschütterung gelangen die Erzstücke ungefähr in Faustgrösse zwischen die sehr schnell umlaufenden und mittelst Balanciers stets in entsprechender Entfernung von einander gehaltenen gusseisernen Walzen, deren jede $1\frac{1}{2}$ Fuss lang ist, und 1 Fuss äussern Durchmesser hat. Die in einem Augenblicke zerquetschten Erze rollen unter den Walzen fort über eine schiefe Ebene in ein grosses cylindrisches Sieb, welches schief stehend sich langsam um seine Achse dreht. Das zur gehörigen Feine (Bohnengrösse im Maximo) zerquetschte Erz fällt durch das Sieb durch auf den Boden und wird zur weitern Manipulation abgeliefert; das grössere aber, welches die Sieblöcher nicht passirt, rollt aus dem Siebe hinab und fällt in Kästchen, welche sich an der innern Seite eines grossen Schöpfrades befinden, das sich durch dieselbe Maschine bewegt langsam um seine Achse dreht, die empfangenen Erze mit emporhebt und dieselben in gleicher Höhe mit den Walzen, beim Uebergange aus der ansteigenden in die abfallende Drehung, auf dem Oberboden wieder auswirft, von wo sie ein Arbeiter zurück auf die Walzen, respektive in den erwähnten Trichter schleudert. Das Erz, welches das cylindrische Sieb passirte, kommt zum Siebsetzen, welche Manipulation mittelst Menschenhänden erfolgt. Der Abstrich der Siebe wird in die Pochwerke, die unterste Schichte als Schmelzerz zur Hütte, der durch das Sieb durchgegangene Schlamm, wenn er milde genug ist, zum Schlämmen abgegeben. Die Pochwerke sind klein, mit 3 oder 4 Schüssern, schlecht konstruirt und sehr verwahrlost. Ein Wasserstrom führt an der einen längern Seite die Erze in den Satz, während an der einen kürzern Seite die Trübe durch ein Senngitter austritt. Leztere fliesst in Sümpfe, aus denen die Schlämme mit Rücksicht auf ihr verschiedenes Korn ausgehoben und auf kleinen liegenden Sumpfherden geschlämmt werden. Die erhaltenen Schliche werden auf gleiche Weise mehrmals geläutert und kommen dann mit einem Durchschnittsgehalt von 12% zur Hütte. Das Unvollkommene, ja höchst Mangelhafte dieser Manipulationsmethode erhellt auf den ersten Blick und die Einführung ordentlicher Pochwerke, stark gespannter Stossherde und

eines bessern Siebsetzprozesses vermittelst einer einfachen Maschine müsste die besten Resultate geben. Zur Zeit meiner Anwesenheit fuhren auf Wheal Friendship über und unter Tags 400 Arbeiter an, Männer, Weiber und Kinder.

Eine Meile nördlich von Wheal Friendship baut auf dem Bleigange Wheal Betsey die Grube gleichen Namens. Sie ist arm an Erzen, hat sehr mit Wasser zu kämpfen und stand zum grossen Theile lange ersäuft, als John Taylor sie wieder gewältigen liess. Der sehr mächtige Bleigang, dessen Bleiglanz auch etwas Silber hält, durchsetzt einige Kreuzklüfte, die hie und da, jedoch in geringer Bedeutung Kupfererzführend befunden worden. Gebirgsgestein und Ganggestein sind ganz dieselben wie auf Wheal Friendship, nur zeigt sich das letztere mehr thonig, mehr aufgelöst, wozu das aus allen Klüften zusitzende Wasser nicht wenig beitragen mag. Wheal Betsey baut 100 Fathom tief, die neueren Arbeiten stehen jedoch noch weit zurück, sowohl im Abbaue als Ausbaue, welche beide wichtige Momente ich in einem erbärmlichen Zustande fand. Dabei ist wegen der grossen Nässe die Säuberung wirklich zeitraubend und kostspielig, und Strecken mit knietiefem Schmand zu befahren gehört da keineswegs zu den Seltenheiten*. Die zu Tage geförderten Bleierze werden im Ganzen so behandelt, wie die Kupfererze auf Wheal Friendship; nur ist hier der Siebsetzprozess viel schöner in seiner Anwendung, da man sich hiezu einer einfachen Maschine bedient. Die Siebe sind gross und hängen an den einen Enden von Hebeln, während die andern Enden der lezteren durch die Däumlinge einer Welle niedergedrückt und wieder plötzlich losgelassen werden, wodurch daher und durch ein gut angebrachtes Spannwerk den unter Wasser auf- und niedergehenden Sieben zugleich die erforderliche Erschütterung ertheilt wird. Der Abstrich der Siebe, das Setzerz, dann die durch das Sieb gegangenen Schlämme werden ganz so behandelt, wie die gleichnamigen Gezeuge auf

* In solchen Fällen sind die aus einem eigenen sehr dichten Zeuge, Fostion genannt, angefertigten Grubenkleider der englischen Grubenbeamten ganz vorzüglich zu empfehlen.

Wheal Friendship; das Schlämmen wird jedoch auf liegenden Herden vorgenommen. Auch auf Wheal Betsey sieht man sehr schön gebaute grosse Wasserräder.

3) Charlestown- und Carglaze-Zinngruben in Cornwall.

Eine Meile östlich von St. Austell und ebensoweit nördlich von dem kleinen Hafen von Charlestown liegt die grosse Zinngrube gleichen Namens*. Das herrschende Felsgebilde der ganzen Umgebung ist der Killas. Bei Carglaze, eine Meile nördlich von der Charlestowngrube, tritt aus dem Killas ein ungeheurer, Zinnerze führender Granitstock hervor; bei Charlestown selbst hingegen ist es ein grosser, stellenweise über 18 Fuss mächtiger, Zinnerze führender Gang, welcher den Gegenstand des bezüglichen Bergbaues bildet. Die Ausfüllungsmasse dieses nach 20 h. streichenden und in 2 h. fallenden Ganges bildet theils wieder Killas, theils besteht sie in einem dichten, sehr festen Quarze, welcher vorwaltend Zinnerz, wenigen Kupferkies und keinen Bleiglanz führt. Die Erze brechen meist in der Mitte der Gangmasse. Mehrere Kreuzklüfte durchsetzen den Gang unter sehr spitzen Winkeln und verwerfen ihn zum Theil auf mehrere Klafter. Der grossen Ausdehnung der alten Verhaue nach zu schliessen muss der Grubenbau auf diesem Gange schon seit langer Zeit umgehen, vorzüglich gehoben aber hat er sich in letzter Zeit durch den Unternehmungsgeist John Taylors, des Hauptinteressenten, und durch die Bemühungen des als praktischer Bergmann ganz vorzüglichen Captain Baralt. Gegenwärtig (1840) baut die Grube bis in 85 Fathom Teufe und die Zahl der in derselben und bei den Aufbereitungsarbeiten über Tag anfahrenden Arbeiter beträgt an 900.

* Henwood, die Erzlagerstätte in Cornwall und Devon. Mining Journal 1844. Auszug in Leonhard's Jahrbuch, Jahrgang 1846, p. 629.

de la Beche, Report on the geology of Cornwall, Devon and West Somerset. London 1839. Auszüge in Hartmanns berg- und hüttenmännischer Zeitung. 1842. pg. 43 etc.

Nottebohm, Auszug aus dem Tagebuche eines Reisenden durch Grossbritanien und Belgien im Jahre 1841, Berlin 1842. Auszüge in Hartmanns b. und h. Zeitung 1842, pg. 466 etc. Eine in technischer Beziehung höchst werthvolle Arbeit.

Ich fuhr durch den Bucclengh - Schacht an und beleuchtete zuerst die Baue im westlichen Felde, welche übrigens jenen im östlichen in Betreff des reichen Erznachhaltes weit nachstehen. Die Grube hat nur geringen Wasserzufluss, ist daher leichter rein zu halten als die meisten übrigen in diesen Revieren; ausserdem aber wird sie auch mit sichtbarer Sachkenntniss und Liebe überwacht. Die Streckenbaue fand ich hoch und geräumig; es fährt sich überall auch in den Schächten bequem; die Firstenbaue sind technisch schön gehalten; auf den Strecken bestehen Eisenbahnen zur Hundeförderung; die Zimmerung und die Wetter sind vortrefflich. Die Arbeit auf dem Gesteine nimmt ihren Fortgang ununterbrochen Tag und Nacht durch; die eigentliche Schichtzeit aber umfasst die bei der Grubenarbeit gewöhnlichen 8 Stunden. Auf den Erzbauen können übrigens die Häuer nach Vollstreckung der achtstündigen Schichtzeit arbeiten so lange sie wollen. Zu meiner nicht geringen Verwunderung fand ich hier noch durchgehends die zwei- und dreimännische Bohrarbeit mit grossem, unförmlichem, sehr schwerem Gezähe. Wie grundlos die Einwendung klingt: „das Gestein sey zum einmännischen Bohren viel zu hart", weis jeder technisch gebildete Bergmann zu beurtheilen, und ich finde hierin, da im konkreten Falle keiner jener Umstände stattfindet, welche die Anwendung des sogenannten grossen Bohrzeuges vortheilhaft erscheinen liessen, nur einen Beweis, wie weit man hie und da selbst in England in einzelnen Zweigen unseres Faches noch zurück ist. Zudem fand ich das Sprengpulver nicht aufs Beste, besonders viel zu ungleich-grobkörnig, indem sich darunter Körner bis zur Erbsengrösse befinden; noch sah ich überall bei Verladung der Bohrlöcher die Ladspindel (Raumnadel) in Anwendung; noch brannte man die Sprengschüsse mittelst mit Pulver gefüllter, nicht einmal mit Pulversatz eingestrichener Zündhalme ab und selbst die in England erfundenen und damals schon bekannten vortrefflichen Sicherheitszünder (safety fuzzes) hatten also noch nicht Eingang gefunden.

Die Zinnerze sind besonders beim trügerischen Scheine des Grubenlichtes häufig nur sehr schwer zu erkennen; der

Zinnerzgehalt des Gesteins ist oft nur durch eine leichte braune Färbung desselben angezeigt und es gehört daher von Seite der Bergleute zur Aushaltung des Erzes in der Grube ein höchst geübtes Auge. Auf Charlestown-Grube kommen alle zu Tage geförderten Erze zur nassen Aufbereitung, welche besser eingerichtet ist als irgend eine unter denen, die ich in England sah. Die Erze werden eben ihres schwierigen Erkennens halber erst über Tag mit der Hand vom Tauben gehörig geschieden und sodann ungefähr in doppelter Faustgrösse, aber so viel möglich in länglichen Stücken, dem Walzwerke übergeben, das durch ein sehr schönes oberschlächtiges, bis auf Welle und Arme ganz aus Eisen verfertigtes Wasserrad bewegt wird, übrigens aber dieselbe Beschaffenheit hat, wie jenes auf Wheal Friendship; nur dass hier das cylinderförmige Separationssieb und das Schöpfrad mangeln. Die Walzen haben eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Fuss, einen äussern Durchmesser von 14 Zoll, bei einer Eisendicke von $4\frac{1}{2}$ Zoll. Sie sind aus ganz gewöhnlichem Gusseisen, roh, und halten bei den harten Erzen, welche sie zerquetschen müssen, kaum mehr als 10 Wochen aus. Die Erze werden hier im eigentlichen Sinne nur vorgebrochen und kommen gleich von den Walzen weg, ungefähr in der Grösse eines Kubikzolls, zu den Pochwerken. Die Kraft, welche man zum Zerbrechen der Erze erzielt, muss gross seyn; denn letztere sind sehr hart und es passiren daher auch im Durchschnitte auf 24 Stunden nur 2880 Zentner. Es ist einleuchtend, dass die Leistung dieser Maschine durch Anwendung grösserer, wenigstens längerer Walzen, durch ein möglichst gleichförmiges Aufgeben der Erze und durch die Anbringung eines Schwungrades, um mehr Stetigkeit in den Umlauf zu bringen, sich bedeutend erhöhen liesse und besonderen Vortheil mit Bezug auf den nachfolgenden Pochprozess würde ein zweites Walzenpaar verschaffen, dessen Aufgabe es wäre, die durch die ersten Walzen vorgebrochenen Erze noch weiter, bis zur Bohnengrösse, zu verkleinern*. Zum Pochen der durch die Walzen vorgebrochenen Erze besteht auf Charlestown-Grube

* Man siehe über Walzwerke zur Zerkleinerung der Erze meine vorne zitirte Abhandlung über die Aufbereitung der Pocherze.

ein sehr hübsches Dampfpochwerk von 75 Eisen, die zu beiden Seiten der Maschine in Feldern zu 4 und 3 vertheilt sind. Der Balancier bewegt unmittelbar die eiserne Krummzapfenwelle, welche nach je 3 oder 4 Feldern wieder mit der Welle für die nächstfolgenden knieförmig zusammengekuppelt ist. Die Maschine wirkt einfach mit Kondensation und Expansion. Der Cylinder hat 32 Zoll Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 9 Fuss, der Hub der Pochstempel 9 Zoll. In einer Minute macht die Maschine 10,2 Hube und da während jedem solchen Hub jeder Pochstempel 5mal aufschlägt, so erfolgt letzteres während einer Minute 51mal; was für so harte Pocherze ein etwas zu langsamer Gang ist*. Die Pocherze werden von der einen langen Seite des Satzes zugleich mit dem Ladenwasser eingetragen, während von der andern langen Seite die Austragung der Pochtrübe durch ein Senngitter erfolgt. Die Pochstempel sind klein, wieder ein Fehler bei harten Gezeugen; sonst ist aber die ganze Einrichtung des Pochwerkes gut gehalten. Die Trübe fliesst in Sümpfe ab, aus denen die

* Laut Leans Engine reporter and advertiser, April-Heft, 1840, Nro. 345 bestehen in Cornwall:

a) bei den Zinngruben 7 Dampfpochwerke mit zusammen 394 Pocheisen, von welchen Maschinen jede mit Konsumtion 1 Bushels Steinkohlen (im Gewichte ungefähr 94 engl. Pfunde) 10—12,3 Sack Zinnerz (1 Sack = 12 Gallons = 1,7256 Wiener Kubikfuss) aufzuarbeiten im Stande und welche Leistung daher nichts weniger als grossartig ist.

b) Ferner bestanden bei allen Gruben in Cornwall im April 1840 zur Wasserhebung: 62 Dampfmaschinen, deren grösste Cylinder 90 Zolle im Durchmesser haben. Diese Maschinen, von denen jedoch nur bei 52 die Daten einberichtet wurden, brauchten 4218 Tonnen = 84360 Zentner Steinkohlen, um 42 Millionen Tonnen Wasser oder 840 Millionen Zentner 10 Fathom hoch zu heben, daher im Durchschnitte die Maschinen mit 1 Bushel Kohle 55 Millionen Pfunde Wasser 1 Fuss hoch hoben.

c) Endlich bestanden im April 1840 im Ganzen 13 Förderungsdampfmaschinen, wovon jedoch nur 10 im Betriebe waren. Diese 10 Maschinen hoben mit einer Konsumtion von 2241 Bushel Steinkohlen 69936 Kübel (1 Kübel durchschnittlich = 719 Pfunde) 100 Fathom hoch, oder mit 1 Bushel Kohlen eine Last von 9140276 Pfunden bis zu einer solchen von 17406664 Pfunden 1 Fuss hoch.

Mehle und Schlämme zum Waschen und Schlämmen abgegeben werden. Diese Manipulation erfolgt auf kleinen liegenden Herden, die sehr gut konstruirt sind. Nun aber beginnt ein höchst eigenthümlicher Prozess, der auf den ersten Blick fast etwas antediluvianisches an sich hat, aber doch im Ganzen und in Ermangelung von Stossherden, die hier sehr gute Dienste thun würden, wenigstens zum Theil den Zweck der Separation erreichen macht. Die obersten Schaufeln der Herdanwäsche kommen nämlich in grosse Fässer, deren jedes durch beständiges Anschlagen mit einem Stocke erschüttert wird. Dieser mechanische Impuls, welcher natürlich die unter Wasser liegenden Theilchen der Mehle oder Schlämme in einer steten leichten Bewegung erhält, bewirkt auch eine theilweise Separation der erzigen und nicht erzigen Theilchen nach der Verschiedenheit ihrer relativen Schwere und man erhält ganz am Boden schmelzwürdigen Schlich, während der obere Theil, der Abstrich, zu einer neuen Herdwäsche abgegeben wird. Diese zweite Herdwäsche wird ebenfalls auf liegenden Herden vorgenommen, welche jedoch so angebracht sind, dass man sie umwenden kann. Um dem unvermeidlichen Erzverluste nach Möglichkeit zu begegnen, werden stets nur ganz kleine Mengen Mehle oder Schlämme angewaschen und wie sich ein kleiner Schlichkeil gebildet hat, wird der Herd mit der obern Fläche nach abwärts gewendet, der Schlich in einen unter dem Heerde angebrachten Sumpf abgespült und von da mit den übrigen schmelzwürdigen Gezeugen zur Zinnhütte nach Truro geliefert. Die weitern wiederholten Anwäschen der Schlämme, Herdaftern u. s. w. werden durch Buben auf kleinen Sumpfherden besorgt.

Bei dem geringen Wasserandrange in Charlestowngrube genügt zum Wasserheben eine einzige Dampfmaschine. Dieselbe ist ausgezeichnet schön gearbeitet, ihr Cylinder misst 50 Zoll, der Hub beträgt 9,3 Fuss und ihre Wirkung ist einfach mit Condensation und Expansion. Diese Maschine hebt das Wasser aus einer Tiefe von 95 Fathom; in einer Minute macht sie 4,44 Hube und hebt 178,7 Gallons. Bei der Konsumtion von 1 Bushel Kohlen hebt die Maschine eine Last von 52163670 Pfunden 1 Fuss hoch.

Eben so schön konstruirt ist die zur Förderung bestimmte Dampfmaschine. Oberhalb ihres Balanciers ist ein gesperrter dezimalischer Hubzähler angebracht. Sie hebt mit 1 Bushel Kohlen 45,3 Pferdegöppel Kübel* 100 Fathom hoch.

Eine Meile nördlich von Charlestown-Grube liegt die merkwürdige Zinngrube von Carglaze. Ein gewaltiger Granitstock durchbricht hier inselartig den Killas, dessen Schichten sich ringsherum am Granite aufrichten und demselben ohne alle Veränderung ihrer Gesteinsnatur unmittelbar aufgelagert sind. Der Granit, weiss und von mittlerem Korne, wird von einer Menge Klüfte in allen Richtungen durchschwärmt. Theils auf solchen Klüften selbst, theils in ihrer nächsten Umgebung, vorzüglich aber dort, wo mehrere Klüfte sich scharren und kreuzen, folglich sogenannte Stockwerke bilden, brechen im Granite die Zinnerze. Der erzführende Granit unterscheidet sich von seinem tauben Nachbar meist nur durch seine dunkle, schwärzlich blaue Färbung. Ueber die Richtung dieser Klüfte ist es sehr schwer etwas zu sagen; doch scheint es, dass das Streichen aus N. in S. mit einem westlichen Fallen durchgreifend ist. Der Abbau der Zinnerze auf Carglaze ist uralt und wurde bis auf die neueste Zeit tagbaumässig geführt. Dadurch entstand eine gähnende Schlucht von höchst pittoreskem Ansehen. Sie mag bei 200 Schritte Breite und 150 Fuss Tiefe wohl ½ engl. Meile lang seyn, und gehört sonach zu den grössten der existirenden Tagbaue. Die Wände der Schlucht gehen ganz senkrecht nieder und der Anblick vom Rande oben ist durch die abentheuerlichen Felsformen, welche Verbrüche, Giessbäche und der Abbau selbst herbeiführten, durch die unzählige Menge von Löchern (alten Einbrüchen an den Wänden), durch die weisse Farbe des Granites, durchzogen von den dunklen Erzeführenden Streifen und durch die kleinen Pochwerke in der Tiefe der Schlucht zauberhaft — man wähnt an der Schwelle des Gnomenreiches zu stehen. Da man von je überall einbrach, wo man Erze fand und den Bau wieder einstellte, sobald dieselben aufhörten oder sich verschmälerten, folglich mehr

* Horse whim kibbles, Schachttonnen. Der Kübel Erze (kibble als Mass) wiegt auf Charlestown durchschnittlich 1120 Pfund.

wühlte als Bergbau trieb, so ist auch natürlich der ganze Bau höchst unregelmässig. Gegenwärtig baut man bis zu 20 Fathoms Tiefe unter der Sohle der Schlucht und findet da die Erzführung noch am ergiebigsten. Im Ganzen sind jedoch die Erze (durchgehends Pocherze) sehr arm und dürften durchschnittlich den Gehalt von $\frac{1}{3}$ Prozent kaum übersteigen.

Auch Carglazegrube hatte einst bessere Tage gesehen, doch der gegenwärtige Betrieb ist sehr beschränkt. Nur wenige Fussteige führen in die wilde Schlucht hinab, auf deren Grund man einige kleine Pochwerke, jedes mit 3 oder 4 Schüssern, trifft, welche bezüglich ihrer Konstruktion und Behandlung vor den berüchtigten wallachischen Pochwerken bei Verespatak wahrlich nichts voraus haben. Man wäscht die Pochmehle auf kleinen Sumpfherden und erzielt endlich ein ganz kleines Quantum Schlich, das zur Hütte in Truro geliefert wird*.

4) Die Zinnhütte zu Truro und die Eisengiesserei bei Penryn in Cornwall.

Das kleine schöne Truro, die niedliche Hauptstadt von Cornwall, aus der mehrere hochberühmte Männer hervorgingen, z. B. Davy, Foote, Lander, der unternehmende afrikanische Reisende, dem seine Landsleute gerade zur Zeit meiner Anwesenheit ein Denkmal setzen, u. m. a. ist ein vielfach interessanter Platz. Es finden sich da ein Museum, eine gelehrte Gesellschaft, Buchhandlung etc.; unter andern auch seit 1839 eine recht gut eingerichtete Bergschule, bei der Professor Hall Mathemathik, Prof. Moseley Mechanik, Prideaux Esqr. Chemie, Metallurgie und Mineralogie, Mr. Cowper über Fabriken- und Manufakturwesen lesen. Die Anstalt steht unter der Leitung des Mr. Dickinson, der zugleich Anleitung zur praktischen Verwendung und Unterricht im

* Die grösste Zinngrube in Cornwall, Wheal Vor bei Helston, sah ich leider nicht. Interessant mit Bezug auf die Zinnproduktion und den Handel mit Zinn ist die im Mining Review, Mai-Heft von 1840, No. 29, Vol. VII, erschienene Abhandlung:

Statistics of the Tin Mines in Cornwall and of the Consumption of Tin in Great Britain. By Jos. Carne.

Situations-, Grubenkarten- und Maschinenzeichnen gibt*. Werden hiezu auch Lehrstühle über Bergbaukunde, Markscheidewesen, Hüttenkunde und Geognosie kommen, woran ich gar nicht zweifle, dann wird England im Hinblicke auf sein montanistisches Beamten- und Aufsichtspersonal einem der grössten Uebelstände abgeholfen und demselben den Weg zur Ausbildung in seinem Fache eröffnet haben. Der literarische Aufschwung, der in dem gar so freundlichen Truro herrscht, hat unverkennbar auf die ganze Bevölkerung einen segenvollen Einfluss. Selbst der Pöbel in Truro ist nicht gar so stark Pöbel als an andern Orten Englands und es bestätigt sich hier wieder: der kräftigste und in seinen Erfolgen nachhaltigste Missionär bleiben immer Wissenschaft und Kunst. Selbst der Glaube will auf den Fittigen des Wahren und Schönen dahin getragen werden, wo er wurzeln, nicht bloss als getrocknetes Exemplar ohne Leben, ohne Kraft figuriren soll, und dann bleibt er.

Zu Truro befindet sich auch die Zinnhütte zur Verschmelzung aller auf den Zinnbergwerken in Cornwall erzeugten Schliche. Das Etablissement**, ganz neu erbaut, solid, z. B. die Ofenmauern aus Granitquadern, geräumig, licht, rein, von Innen eine der niedlichsten Hütten, die ich bisher sah, steht unter der Direktion des Mr. Vigers, einem nicht nur in seinem Fache tüchtigen, sondern allgemein gebildeten Manne, der unter andern auch der deutschen Sprache ganz vollkommen mächtig ist. Ihm zur Seite stehen im Geschäfte seine beiden Söhne.

Die Hütte enthält 4 Flammenöfen, 2 zum Rohschmelzen der Grubengefälle, 2 zum Rafiniren (Umschmelzen) des Rohzinns; alle 4 haben eine gemeinsame Esse. Jeder dieser Flammenöfen wird mit Steinkohlen bedient; der Herd hat eine Länge von 9 Fuss, in der Mitte eine Breite von $4\frac{1}{2}$ Fuss und bildet im seigern Längendurchschnitte eine Ellipse. Die

* Das Programm über diese Bergschule erschien im Mining Review. Mai-Heft 1840.

** Ich brauche wohl nicht erst zu bemerken, dass in England alle industriellen Unternehmungen und so auch aller Bergbau und Hüttenbetrieb in Privathänden sind.

untere Herdfläche, im Mittel 14 Zolle von der obern abstehend, stellt einen flachen Sumpf dar, in welchem sich die geschmolzene Masse sammelt. Die Beschickung beim Rohschmelzen beträgt dem Volumen nach 4 Theile ganz reinen Anthrazits (hier Calm genannt) auf 7 Theile Schlich, oder dem Gewichte nach: 5 Theile Anthrazit auf 20 Theile Schlich. 20 Zentner dieser Beschickung bilden einen Einsatz, zu dessen vollkommener Schmelzung 18 Zentner Steinkohlen und ungefähr 6 Stunden Zeit erfordert werden. Nach Vollendung einer solchen Campagne wird die geschmolzene Masse aus dem Herdsumpfe in den Vortiegel abgestochen, aus dem das Rohzinn in Stücken zum Rafiniren oder Umschmelzen abgegeben wird. In zweien solcher Oefen können jede Woche, wenn keine Störung eintritt, 48 Tonnen oder 960 Zentner Zinnschlich verschmolzen werden. Die Temperatur im Herde wird im Verlaufe der Campagne bis zur Weissglühhitze gesteigert; die Schlacke ist schwarz, glasig, leicht; das Ausbringen steigt von 65 bis zu 75 %. Das rafinirte Zinn wird in Formen zu Blöcken gegossen, deren jeder 3 Zentner ungefähr wiegt.

Bei der Hütte, ohne Grubengestehungskosten und Transportkosten der Schliche zu rechnen, kommt der Zentner rafinirtes Blockzinn ungefähr auf 4 Schillinge (2 fl. C.-Mze.) zu stehen; hingegen wird die Tonne solchen Zinns durchschnittlich zu 80 L. oder der Zentner beiläufig zu 40 fl. C.-M. verkauft. Man erzeugt übrigens auch Waare zu verschiedenem Zwecke und in verschiedener Feine. Nach allen Formen beträgt der Verschluss in das Ausland jährlich 20000 bis 30000 Zentner.

Bei Penryn befindet sich, 3 Meilen südlich von United mine, an der Küste einer tief ins Land gehenden Bucht, eines Zweiges der Bai von Falmouth, eine nicht grosse, aber recht gut eingerichtete Eisengiesserei mit einer Maschinenfabrik. Man bezieht das Roheisen aus South Wales, schmilzt es in Flammenöfen, sticht es in grosse Kessel ab und bewegt diese mittelst eines sogenannten Kraniches über die betreffenden Formen zum Gusse. Die weiteren Anstalten zur Ausarbeitung der Maschinentheile sind von geringem Umfange und bieten

Nichts von besonderem Interesse dar. Bedeutend grösser soll die zu Heyle an der Bay von Ives liegende Eisengiesserei und Maschinenfabrik seyn, wohin ich jedoch nicht kam.

5) United- und Consolidated-Kupfergruben zwischen Truro und Redruth in Cornwall.

Der Anblick der Tagrevier von United Mine und Consolidated Mine, den grössten Kupfergruben in Cornwall, ist durch die Menge der hohen Dampfkamine, die sich hier im sterilen, mit Halden bedeckten Hügellande zusammen drängen, höchst interessant und in seiner Art ein würdiges Seitenstück zu den Taggegenden um Schemnitz und Freiberg.

United Mine kämpft mit dem grössten Andrange der Grubenwasser; denn drei von den vier zur Wasserhebung bestehenden Dampfmaschinen heben in jeder Minute 1763,18 Gallons oder über $2\frac{1}{2}$ Millionen Gallons in 24 Stunden. Alle diese 4 Maschinen, deren Cylinder zum Theil 85 und 90 Zoll im Durchmesser messen, wirken einfach mit Kondensation und Expansion; die Balançiers wiegen von 50000 zu 60000 Pfund. Die Gruben bauen über 200 Fathoms tief. Zur Förderung bestehen ebenfalls 4 Dampfmaschinen, unter denen die neue Taylormaschine, nach den neuesten Prinzipien konstruirt, eine der schönsten Dampfmaschinen ist, die ich in England sah. Diese Maschinen heben mit einem Bushel Steinkohlen eine Last von 13 Millionen bis zu $17\frac{1}{2}$ Millionen Pfunden 1 Fuss hoch. Man fördert mit Bandseilen, theils aus Hanf, theils aus Aloefasern verfertigt, verwendet aber so wenig Aufmerksamkeit darauf, dass es wohl schwer seyn würde, unter solchen Umständen diese Seile durch Drahtseile zu ersetzen. Bei den Kesseln wird das einfache Röhrensystem angewendet. Der Kessel bildet nämlich einen Cylinder in einem andern. Im äussern Cylinder, der den innern umgibt, kocht das Wasser; im Innern hingegen zieht die Flamme durch und zirkulirt an der Oberfläche des Kessels.

United mine baut auf mehreren Gängen im Killas, welche aus Ost in West streichen, gegen Nord verflächen und Kupfererze nebst Zinnerzen, aber keine Bleierze führen. Die Erzgänge werden häufig von Kreuzklüften durchsezt und ver-

worfen. Man fördert bei United mine in einem Monate ungefähr 700 Tonnen oder 14000 Zentner Kupfererze, worunter der grössere Theil schmelzwürdig und nur ein kleiner Theil als Pocherz zu betrachten ist. Der Grubenbau, welcher gegenwärtig 900 Arbeiter beschäftigt, ist sehr ausgedehnt, besonders im westlichen Felde; die reichsten Anbrüche befinden sich aber im östlichen. Man teufte damals gerade einen neuen Schacht mit 2 Fathoms im Quadrate im Lichten ab und errichtete daselbst eine neue Dampfmaschine mit 12 Fuss Hub, gegen Ablegung einer der alten 90zolligen. Die Aufbereitung der Erze ist ganz einfach: man zerschlägt sie, kuttet die Pocherze aus, liefert leztere zum Pochwerke, welches einige Meilen entfernt ist, die Schmelzerze aber, nachdem sie im Walzwerke gebrochen sind, zur Hütte in Swansea.

Consolidated mine liegt nordseits unmittelbar an United mine und baut unter denselben Verhältnissen auf Kupfererzgängen im Hangenden lezterer Grube. Consolidated mine ist ausserordentlich ausgedehnt, leidet aber nicht in dem Masse an Wasserandrang wie United. Sechs Dampfmaschinen von 65 Zoll bis 90 Zoll Durchmesser, einfach wirkend mit Niederdruck, heben in jeder Minute 1536,8 Gallons oder in 24 Stunden über 2 Millionen Gallons, zum Theil aus Teufen von mehr als 300 Fathoms. Unter diesen 6 Wasserhebmaschinen hebt Taylors 85zollige mit 1 Bushel Kohle nahe an 79½ Millionen Pfunde einen Fuss hoch. Die Pumpen haben bis zu 14 Zoll Durchmesser im Lichten. Zur Förderung bestehen 8 Dampfmaschinen, die mit 1 Bushel Kohlen von 9 Millionen bis nahe zu 17 Millionen Pfunden 1 Fuss hoch, oder 46,6 bis 82,8 Schachttonnen 100 Fathoms hoch heben. Alle Erze werden mit Walzen gebrochen und theils zur Hütte abgegeben, theils, nämlich die ärmern, siebgesezt, wozu sehr schöne und grosse Anstalten bestehen. Der Abhub der Siebe kommt in die Pochwerke, unter denen sich ein kleines Dampfpochwerk mit eisernen Stempeln, übrigens aber in gräucher Beschaffenheit, befindet. Der Waschprozess erfolgt auf liegenden Herden. Die Maschinen scheinen schlecht gehalten, die Förderung sehr verwahrlost. Auch hier bemerke ich, dass man dem weiblichen Theile der Arbeiter zu harte, den

geringern Kräften dieses Geschlechtes unangemessene Arbeiten aufbürdet, z. B. das Zerschlagen der hochfesten Erze mit grossen Fäusteln.

6) Von Plymouth nach Swansea. Die Kupferhütten bei Swansea in South Wales.

Ich nahm meinen Weg von Plymouth über Tavistock, Oakhampton nach Barnstaple und Ilfracombe, also mitten durch Devonshire, bekanntlich einer der schönsten Theile von England — das ganze Land so zu sagen ein Garten. Die von Oakhampton südlich und südwestlich liegenden grossen und weit ausgedehnten Granitdurchbrüche gehören ihrer Lage und ihrer Gesteinsnatur nach zur gleichen Formation in Cornwall und sind allem Ansehen nach nur die Verlängerung des dortigen Granitzuges. Bei Ilfracombe und entlang der Nordküste von Devonshire sehen wir wieder den Killas als herrschendes Felsgebilde. In steilen, wilden, höchst pittoresk geformten Felsmassen steigt derselbe ungefähr zu 600 Fuss über das Meer an. Während die Schichten des Kohlengebirges in South Wales, jenseits des Kanals von Bristol, in Nord fallen, verflächen sich jene des Killas in Nord-Devon, diesseits des Canals, gegen Süd. In der Nähe des ausnehmend schön gelegenen Ilfracombe, zugleich eine sehr besuchte Meerbadeanstalt, soll man im Killas einst auf Silber gebaut haben, gegenwärtig sind jedoch diese Gruben eingestellt.

Wie man die Küste von South Wales bei Swansea betritt, so steht man auch schon auf der dortigen, weit ausgedehnten Steinkohlenformation. Der an Pflanzenresten reiche Kohlensandstein mit den übrigen hier vorhandenen Gliedern des Kohlengebirges scheint eine grosse Mulde im Kohlenkalke auszufüllen, der seinerseits wieder eine muldenförmige Einlagerung im old red sandstone bildet, so dass das ganze Lagerungsverhältniss sehr an Belgien erinnert, nur dass hier der Massstab der Entwicklung des Kohlengebirges ein weit kolossalerer ist. In den Steinbrüchen oberhalb der Stadt Swansea sieht man die Schichten des Millstone grit's, des obern, sehr harten und festen, flötzleeren ? Kohlensandsteins aus Nordwest in Südost streichen und steil gegen NO. fallen.

Das ganze Terrain von South Wales, in der Umgebung von Swansea, Neath, Merthyr Tydvil und Pontypool, hat man der ausserordentlich reichen und ergiebigen, über 100 engl. Quadratmeilen Flächenraum einnehmenden Steinkohlenlager wegen zur Anlegung einer grossen Menge von Kupferhütten, Eisenhütten und ähnlichen Fabriken benüzt, unter welchen sich die grössten Etablissements dieser Art auf der Welt befinden. Dahin gehören die Kupferhütten bei Swansea, die Eisenhütten bei Merthyr Tydvil, an der Rhymney u. s. w. Alles was nur die Natur Günstiges darbieten kann, um den Betrieb derlei industrieller Anstalten zu fördern und zu heben, ist hier vereint. Man hat Kohlen im Ueberflusse und auf eine unabsehbare Zeit; man besizt in einzelnen Oertlichkeiten das erforderliche Kraftwasser und Gefälle für Maschinen; gute Strassen durchziehen das Land; Eisenbahnen überall, wo es nur der Vortheil erheischt; die Hüttenwerke liegen theils an der Meeresküste, theils ziehen sich grosse Kanäle weit ins Land hinein und Schiffe von bedeutender Grösse laden unmittelbar an den Hütten und Erzplätzen ein und aus; zwischen den Schornsteinen der grossartigen Etablissements ragen die Masten der Briggs empor, in den Rauchwolken der Oefen schwellen sich die Segel, wehen die Flaggen; kurz der Continentbewohner erhält Eindrücke, von denen er sich in seinem Lande kaum träumen liess. So ist es der Fall mit den Kupferhütten bei Swansea, deren grösste, das Etablissement des Mr. Vivian, allein jährlich eine Million Zentner Kupfererze aus den verschiedensten Theilen der alten und neuen Welt verschmilzt. Hier sieht man neben den Kupfererzen von Cornwall, Devonshire und Cumberland, jene von Valparaiso, aus Australien, von Cuba, von Nordamerika, Norwegen, Italien etc. Es ist eine Welthütte, die im Stande ist von allen Küstenländern der Erde Erze zu übernehmen und kostenlohnend zu Gute zu bringen, die im Stande ist ihre Produkte sehr häufig wohlfeiler in viele Länder zu senden, als diese sie in loco erzeugen; — wie schwer ist es daher mit einem solchen Rivalen Conkurrenz zu halten!

Vivian's Kupferhütte liegt in einem Thale, 1 Meile von Swansea entfernt. Mitten durch das Thal zieht sich vom

Meere herein ein Canal, auf dem Briggs zur Fluthzeit bis an die Hüttengebäude fahren. Von den Hütten weg streicht ein zweiter Kanal, ein kleiner Fluss, zu den Kohlengruben, auf welchem die Kohlenschiffe mittelst Schleusen den Berg hinan und herab fahren. Der Anblick der Hüttenwerke von hier oben ist wirklich zauberhaft. Ein Wald von Schornsteinen hüllt das Ganze zeitweise in eine dichte Rauchwolke, welche man bereits in einer Entfernung von 20 bis 30 Seemeilen, an den Küsten von Cornwall, sieht; man glaubt am Rande eines dampfenden Kraters zu stehen. Uebrigens bieten die Hüttengebäude selbst durchaus nichts architektonisch Schönes dar; aber alles, was da ist, ist nothwendig, zweckmässig, praktisch. Durch die fortan sich entwickelnde Rauchmasse hat das Land umher, besonders unter dem herrschenden Winde ein ganz versengtes, höchst steriles Ansehen. — Die reichsten der bei der Hütte zur Verschmelzung kommenden Erze sind jene südamerikanischen von Valparaiso, die des weiten Transportes halber an und für sich reich ausgeschieden werden müssen. Im Ganzen gab man mir den Durchschnittsgehalt der Erze zu 10% an. Alle Erze werden entweder als Schliche oder doch in klein gebrochenem Zustande zur Manipulation genommen, was schon dadurch geboten ist, weil der ganze Swanseaer Kupferprozess in Flammenöfen durchgeführt wird. Zur Röstung der Erze bestehen mindestens 16, aus feuerfesten Backsteinen aus North Wales erbaute Flammenöfen, deren jeder einen Einsatz von 40 Zentner fasst und seine Campagne in 6 Stunden beendet. Die Herde, zwar etwas nachlässig unterhalten, sind übrigens sehr zweckmässig konstruirt; jeder hat seine Feuerbrücke und verengt sich gegen den Fuchs. Da Oeffnungen bei der Röstung nur Vortheil bringen, so sind auch die Herdthüren grösser, als bei den übrigen Flammenöfen. Das Eintragen der Erze und Schliche geschieht von oben. Der Rauch aller dieser Rostöfen sammelt sich in einem eigenen Fange, ein gut gemauerter geschlossener Gang, der nach einer Strecke von ungefähr 100 Klaftern auf einer Anhöhe mit einem riesenhaften, wohl an 200 Fuss hohen, alle Schornsteine des Werkes weit überragenden Kamine endet. In der Mitte dieses Fanges werden die Schwefel und Arsenik hal-

tenden Dämpfe durch Wasser abgekühlt, condensirt, und man sucht auf solche Weise der schädlichen Verbreitung derselben im Werke zu begegnen.

Die gerösteten Erze werden mit Flussspath beschickt und dem Rohschmelzen, 1. Schmelzung, übergeben, zu deren Behufe 20 Flammenöfen bestehen. Man sezt von oben ein, jedesmal 1 Tonne = 20 Zentner und schmilzt in 24 Stunden mit einem solchen Ofen 7 Tonnen oder 140 Zentner. Sind die Schlacken arm, so werden sie auf die Halden gestürzt, was jedoch der Lokalität halber nur mit einem nicht unbedeutenden Unkosten geschehen kann, indem dieselben auf einer doppelgeleisigen Eisenbahn mittelst einer Dampfmaschine auf die Höhe eines alten Schlackenhaufens gehaspelt und von dort erst abgestürzt werden müssen. Das Ansehen der Schlacke ist sehr roh, steinartig gleich Porphyr, der Quarz liegt als ungeschmolzene Körner in der Masse und da dieselbe wegen ihrer Zähigkeit mit der Kiste ausgezogen werden muss, so ist sie oft sehr kupferhaltig und muss neuerdings umgeschmolzen werden. Der im flachen Herdsumpfe sich ansammelnde Rohlech wird in grosse, mit Wasser gefüllte Gruben, Vortiegel, abgestochen, somit granulirt, welcher Akt der Mengung zweier flüssiger Körper von so sehr verschiedener Temperatur als eines der grossartigsten hüttenmännischen Spektakelstücke sich darstellt, das man sehen kann.

Die granulirten Rohleche werden zur weiteren Röstung in Flammenöfen abgegeben, welche für jeden Einsatz 18 bis 20 Stunden Zeit in Anspruch nimmt, und sonach der 2. Schmelzung unterzogen. Die bei dieser Schmelzung, analog unserem ersten Anreichschmelzen, abfallenden Schlacken kommen zurück zum Rohschmelzen; die im Sumpfe des Flammenherdes hingegen sich sammelnden Anreichleche werden wieder granulirt, geröstet und sonach der 3. Schmelzung, analog unserem 2. Anreichschmelzen übergeben. Die bei der 3. Schmelzung abfallenden Schlacken werden entweder an die 1. oder 2. Schmelzarbeit zurückgegeben, oder mit andern reichen Schlacken für sich durchgestochen, wodurch man ein besonders feines Kupfer erzielt. Die aus der 3. Schmelzung abgestochenen oder 2. Anreichleche sind bereits sehr reich

und halten 65 bis 70% an Kupfer. Man nennt diese Leche ihrer Farbe und ihres metallischen Glanzes auf der frischen Bruchfläche wegen: white metal. Diese Leche werden nicht mehr granulirt, sondern auf die Hüttensohle abgestochen, in Stücke zerschlagen und kommen so zur neuen Röstung. — Das geröstete white metal wird endlich dem 4. Schmelzen übergeben, welches ganz analog unserem Schwarzkupfern ist. Auch dieser Theil des Prozesses erfolgt in Flammenöfen, die an ihrer Rückseite ein kleines Fensterchen haben, durch welches man atmosphärische Luft einströmen lässt, um die Oxydation der Eisenantheile mehr zu befördern. Die Schlacken werden zurück gegeben; das erhaltene Schwarzkupfer aber, dem man nach seiner Aussenseite verschiedene Namen gibt, wird in Sandformen abgestochen, wodurch man den Eisenflossen (Gänzen) ähnliche Stücke erhält.

Diese Schwarzkupfer-Gänze werden zum Schlusse des ganzen Prozesses dem grossartigen Akte des Gaar- oder Feinkupferns übergeben. In jedem der hiezu bestimmten Flammenöfen werden auf einen Einsatz 7 Tonnen, oder 140 Zentner Schwarzkupfer auf einmal eingetragen. Ist die ganze Masse eingeschmolzen, so wird nach einiger Zeit die Schlacke abgezogen und wenn sonach das Kupfer gegaart hat, wird dasselbe mit Kellen ausgeschöpft, je nach Bedarf in geeignete Formen, meistens Platten für die Walzwerke, gegossen, oder insoferne es für Messinghütten bestimmt ist, granulirt.

Betrachten wir den Swansea-Kupferprozess genau, so sehen wir einerseits ein sehr schönes und richtiges Detail, andrerseits hingegen grosse Fehler. Für sehr zweckmässig erachte ich die Röstung der Erze und Leche, das Schwarzkupferschmelzen und vorzüglich das Gaarkupfern in Flammenöfen. Lezterer Akt ist nicht nur grossartig durch sein massenhaftes Aufbringen, sondern streng nach wissenschaftlichen Prinzipien beurtheilt höchst rationel und der eigentliche Glanzpunkt des ganzen Swanseaer Kupferprozesses. Die Oxydation des Eisens und der übrigen allfällig beigemengten Metalle, leichter oxydirbar als das Kupfer, wird hiebei in hohem Grade erreicht und die als Resultat hervorgehende Waare ist daher auch sehr gut. Für sehr schlecht hingegen sehe ich das

Rohschmelzen und die beiden folgenden Lechschmelzen in Flammenöfen an. Das Ausbringen ist unrein und der Metallverlust durch die offenbar zu reiche Schlacke, welche nicht nur das reine Kupfer mechanisch und sichtbar, sondern, wegen der mangelhaften Desoxydation der Oxyde der gerösteten Gezeuge im Flammenofenherde, auch das noch nicht desoxydirte Kupfer in ihre chemische Zusammensetzung mit aufnimmt, unverhältnissmässig gross, ein Uebelstand, dem durch das Zurücktragen der zu reichen Schlacken keineswegs abgeholfen wird. Offenbar müssten durch die Anwendung von angemessenen Schachtöfen beim Rohschmelzen und den beiden Lechschmelzen nicht nur ein weit reineres Ausbringen und eine viel ärmere, leichter flüssige Schlacke erzielt werden, sondern es würde hiedurch auch ohne Zweifel der Natur der Erze nach meist Kupferkiese, das 3. Schmelzen, nämlich die 2. Schmelzung der Leche, ganz umgangen werden. Allerdings können diese aus der Theorie und Analogie mit ähnlichen Prozessen anderwärts hervorgehenden Folgerungen nur durch vergleichende Versuche evident gestellt werden, aber gerade hiezu wäre Swansea ein sehr geeigneter Platz, da man in Ermanglung des erforderlichen Kraftwassers eine Dampfmaschine zum Gebläsebetrieb ohne sehr grosse Auslagen daselbst aufstellen und um so billiger betreiben kann, als der Zentner Steinkohlen der Hütte nur ungefähr auf 7 kr. C.-M. zu stehen kommt. Mr. Butts, mein sehr freundlicher Führer bei der Vivianhütte, erwiederte mir auf meine Bemerkungen ganz praktisch: dass jener Prozess der beste sey, der die günstigsten pekuniellen Resultate nachweist. Mich als Unternehmer denkend, bin ich vollkommen damit einverstanden, nur glaube ich aber, dass gerade die Roh- und Lechschmelzungen in ganzen und halben Hochöfen pekuniell ein günstigeres Resultat mit Sicherheit erwarten liessen.

Das Viviankupferwerk zu Swansea braucht wöchentlich 1500 Tonnen Kohlen, oder jährlich 1560000 Zentner. Vermöge seiner Einrichtungen kann dieses Werk des Jahrs 52000 Tonnen oder 1040000 Zentner Erze verschmelzen und erzeugt im Minimo 4660 Tonnen oder 93200 Zentner Kupfer. Die Tonne Kupfer wird in loco zu 95 L. verkauft, während in

Oesterreich das beste 108 L. pr. Tonne kostet. Hieraus erklärt sich, wenigstens 1840 war es der Fall, dass Swanseakupfer selbst nach Oesterreich geht, z. B. an die kärnthnerische Gewerkschaft der Gebrüder Rosthorn.

Auf Vivians Kupferwerk besteht auch ein sehr schönes Walzwerk, welches Kupferbleche von allen Dimensionen erzeugt. Platten und Bleche werden in eigenen Oefen angewärmt, die sehr zweckmässig konstruirt sind. Die gewalzten Bleche werden sodann in Urin gebeizt und erhalten nach wiederholtem Ausglühen eine ausnehmend schöne, helle Farbe.

7) Die Eisengiesserei zu Neath und die Eisenhütten bei Merthyr Tydvil in South Wales.

Unter mehreren Hüttenwerken * in der Umgebung von Neath, an der Mündung des gleichnamigen Thales, 9 Meilen nordöstlich von Swansea und durch schöne Kanäle mit dem Meere verbunden, zeichnet sich besonders die Eisengiesserei nächst den Ruinen der alten Abtei, daher Abbey iron work genannt, aus. Der eigentliche Zweck dieser Anstalt ist Maschinenfabrikation, wozu sie sich das erforderliche Eisen mit zwei Hochöfen selbst erzeugt, jedoch wird auch Roheisen als solches aus eigener Produktion verkauft. In jedem der beiden, mit Bezug auf den Hüttenraum sehr ungünstig gestellten, Hochöfen wird der Wind, wie häufig in England, von drei Seiten eingeführt. Man schmilzt mit erwärmter Luft und um einen Beweis zu geben, dass man mit wohlfeilem Brennstoffe arbeitet, hat man eigene Oefen angebracht, durch welche die Gebläseröhren zur Erhitzung der Luft geleitet werden. Die Erze, welche man verarbeitet, sind sehr gemischt und stammen theils aus der Nähe, theils werden sie aus verschiedenen Gegenden Englands zugeführt. Als Zuschlag verwendet man den Kohlenkalk, der zu diesem Zwecke 24 Stunden lang in gewöhnlichen Kalköfen gebrannt wird.

* Darunter auch eine Kupferhütte, die den Rauch ihrer Rostöfen 1200 Fuss weit in einem gemauerten Rauchfange auf die Kuppe eines Berges leitet, wo derselbe sodann durch einen hohen Kamin in's Freie abzieht.

Die Erze kommen roh auf die Gicht. Zur Schmelzung der Erze werden hier die in eigenen Oefen erzeugten Koaks mit rohen Steinkohlen (Anthrazit) gemengt. Die Hauptproduktion beschränkt sich auf die Erzeugung von gusseisernen Maschinenbestandtheilen, wozu ein eigenes Gusshaus mit mehreren Flammenöfen besteht; für kleinere Arbeiten ist eine eigene Hütte eingerichtet, so wie auch zur Erzeugung des erforderlichen Schmiedeeisens sich ein Puddelfeuer mit mehreren Hämmern vorfindet, welche leztere durch ein sehr schönes eisernes Rad bewegt werden. Alle diese Werkstätten bieten für den, der Seraing gesehen hat, nichts besonders Interessantes dar, nur die Dampfkesselschmiede ist wirklich sehenswerth. Hier sah ich zum ersten Male die, als eine französische Erfindung mir bezeichneten, aus einem Röhrensysteme bestehenden Kessel. Man hatte gerade einen solchen in der Arbeit, in dessen cylindrischem Raume sich 13 Röhren befinden, zwischen welchen die Flamme spielt. Betrachtet man das zusammengesezte und kostspielige dieser Einrichtung; die Schwierigkeiten, welche jeder Reparatur dieser Röhren sich entgegenstellen und die, im Falle sie die innersten Röhren betreffen sollten, sogar eine Zerlegung des ganzen Kessels erfordern muss, so ist es schwer den praktischen Werth und Nutzen dieser Vorrichtung einzusehen. Bei Abbey iron work werden auch vortreffliche Bauziegel verfertigt.

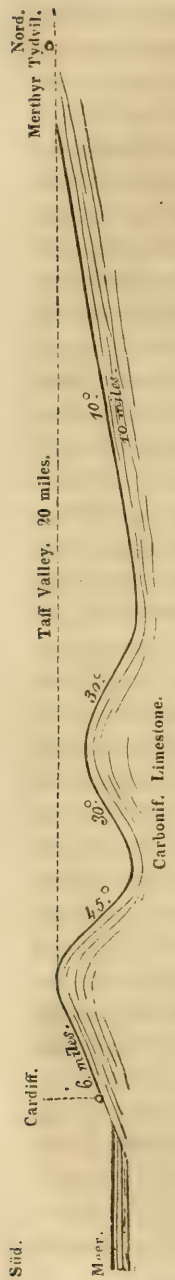
Die berühmten Eisenhüttenwerke von Merthyr Tydvil, die grössten der Welt *, liegen mitten in der grossen Steinkohlenformation von South Wales. Kohlen und Eisenerze brechen zusammen in ein und demselben Gebirge und werden häufig aus ein und denselben Schächten gefördert. Ein grosser Kanal zieht sich von Merthyr entlang dem Thale der Taff bis zum Meere bei Cardiff und zudem verbindet diese Seestadt eine Eisenbahn mit dem erstgenannten Platze. In der unmittelbaren Nähe der Hohenöfen, deren das Auge auf der

* Das vorne zitirte Werk von Nottebohm. Auszug in Hartmann's Berg- und Hüttenzeitung. Jahrgang 1842, p. 451.

Laubenheimer, über die Eisenwerke in Südwales. Dinglers Journal Bd. 97, Heft II. Hartmann's Berg- und Hüttenzeitung, Jahrg. 1845, Nro. 45, 47 und 49.

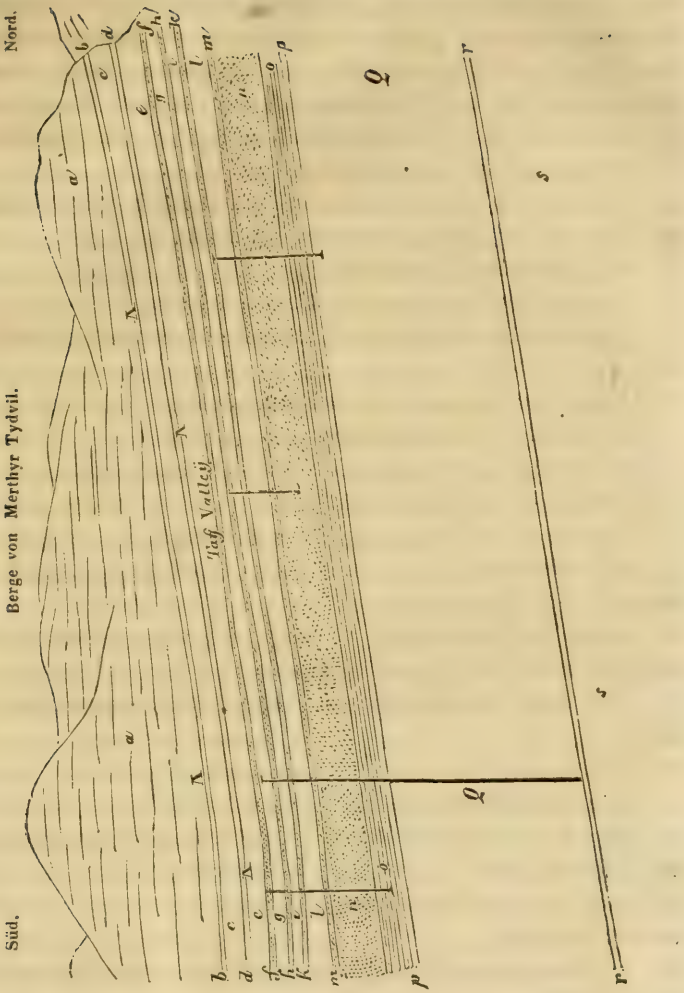
Berghöhe ober der Stadt Merthyr im kleinen Thale der Taff 44 zählt, beginnen die zahllosen Kohlen- und Eisengruben. Es ist ein Riesenwerk, so grossartig, dass man einige Zeit braucht um des Totaleindruckes Herr zu werden und ihn als ein geschlossenes Ganzes in sich aufzunehmen. Als Eisenhütte, oder vielmehr als eine Zusammenstellung von Eisenhütten, ist der Masse nach Merthyr Tydvil ganz unerreicht; ebenso wie Seraing als Maschinenfabrik, als ein elegantes, vollständiges Ganzes. Beider Zweck ist ein verschiedener; — Merthyr beschäftigt sich mit Darstellung des Eisens im kolossalsten Massstabe, Seraing mit der Verarbeitung desselben für Maschinen in dem höchsten Grade der Vollständigkeit; beide stehen, jedes in seiner Art, an der Spitze. Zunächst um Merthyr Tydvil sind es vorzüglich die Eisenhüttenwerke: Plymouth mit 8, Dowlais mit 18, Cyfarthfa mit 11 und Penny-darran mit 7 Hochöfen, welche durch die enorme Grösse ihres Betriebes und ihrer Anlage das höchste Interesse erregen. Dowlais allein erzeugte zur Zeit meiner Anwesenheit mit seinen 18 Feuerkolossen des Jahres über 50000 Tonnen oder über 1 Million Zentner Roheisen, welche Erzeugung später und zwar i. J. 1845 sogar auf jährlich 77000 Tonnen oder 1540000 Zentner stieg. Alle 4 Eisenwerke zusammen verarbeiteten um das Jahr 1840 jährlich über 400000 Tonnen oder über 8 Millionen Zentner Eisenerze und erzeugten bei 120000 Tonnen oder bei 2400000 Zentnern Roheisen, welche Gesammtproduktion im Jahre 1845 bis zu 175240 Tonnen oder 3504800 Zentner Roheisen stieg. Bevor ich in das Detail dieser Hüttenwerke näher eingehe, erlaube ich mir einen Blick auf die interessanten geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Merthyr Tydvil, des Thales der Taff, zu werfen, da dieselben in vieler Beziehung als massgebend für die Lagerungsverhältnisse des Kohlengebirges in ganz South Wales betrachtet werden können.

Das Thal der Taff, Taff Valley, bildet eine weite, grosse Mulde, eine löffelartige Einlagerung des Kohlengebirges im Carboniferous Limestone und dieses lezteren wieder im devonischen Gebirge, im old red sandstone and Conglomerate, welchen man durch Grubenbau sowohl, als durch die Schich-



tenstellung über Tags als das eigentliche Liegende des Kohlengebirges und des Kohlenkalkes mit Bestimmtheit kennen gelernt hat. Der Durchschnitt dieses Thales seiner Länge nach aus N. in S. hat ungefähr nebenstehende Gestalt.

Die ganze Mulde hat somit eine sehr einfache Form, was den Abbau der Lager ungemein erleichtert. Durch den Umstand, dass sämmtliche Schichten ein sanftes Ansteigen aus S. gegen N. von durchschnittlich 10° behaupten, kommt es, dass die meisten dieser Schichten thalaufwärts zu Tage gehen und dass man sie daher nicht nur mit Schächten von der Thalsohle nieder, sondern zum Theile auch mit Stollen an den nahen Berggehängen fassen kann. Die tiefer liegenden Stollen benüzt man sehr richtig zur natürlichen Wasserhaltung, indem man die Grubenwasser aus dem Tiefsten nur bis auf ihre Sohle hebt und dort zu Tage abfliessen lässt. Nachfolgender Durchschnitt, welchen ich der Güte des Mr. Evans, des technischen Direktors auf Dowlais iron-work, verdanke, gibt ein sehr getreues und lehrreiches Bild der Lagerungsverhältnisse des Kohlengebirges bei Merthyr Tydvil im Thale der Taff:



a sind Straten von Grey Sandstone und Shales; grauer, fester Sandstein, Kohlensandstein und schwarze, bituminöse, kalkige Schiefer, welche zusammen die Kuppen des bergigen Hügellandes um Merthyr Tydvil bilden.

b Ironstone. Thoniger Sphärosiderit. Ein schwarzer und schwärzlichgrauer, thoniger, dickschiefriger Kalkstein, bituminös, jedoch nicht in dem Grade wie der Schiefer. In ihm ist ein bedeutender Eisengehalt konzentrirt, obwohl er

dem ersten Ansehen nach ganz und gar nicht den Typus eines Eisenerzes an sich trägt. Er ist häufig von Kalkspathadern durchzogen und führt mit sich auch Spatheisenstein. Dieser Ironstone ist bis zu 8 Fuss mächtig und liefert pr. Acre * 2000 Tonnen Erze mit 35% Eisengehalt in gebranntem Zustande.

c Shales, 100 Fuss mächtig.

d Ironstone, gleicher Beschaffenheit mit b. 3000 Tonnen pr. Acre mit 28% in gebranntem Zustande.

e Shales, 100 Fuss mächtig.

f erstes Kohlenlager, 3½ Fuss mächtig.

g grauer Sandstein, eigentlicher Kohlensandstein, 21 Fuss mächtig.

h zweites Kohlenlager, 4 Fuss mächtig.

i Shales, 60 Fuss mächtig.

k Drittes Kohlenlager, 8 Fuss mächtig.

l Shales, 120 Fuss mächtig.

m viertes Kohlenlager, 8 Fuss mächtig.

n Shales und Kohlen, mit einander wechsellagernd, zusammen 210 Fuss mächtig.

o eine 90 Fuss mächtige Ablagerung von 4 Straten Eisenstein mit zwischen liegenden Shales.

Die erste Strate gibt pr. Acre 2500 Tonnen Erze mit 40%.

Die zweite Strate 2500 Tonnen mit 37%.

Die dritte Strate 2500 Tonnen mit 35%.

Die vierte Strate 2500 Tonnen Eisenerze pr. Acre mit 42%, Eisengehalt in gebranntem Zustande.

Auf diesen 4 Schichten geht der Bergbau auf Eisenerze vorzüglich um.

p Arenaceous und Argillaceous Shales, sandige und thonige Schiefer.

q Carboniferous Limestone, Kohlenkalk, 790 Fuss mächtig.

r Konglomerate, bereits zum old red gehörend.

s Old red sandstone, devonische Gruppe.

Die ganze Mächtigkeit des Steinkohlen- und Eisenerze-führenden Gebirges zwischen a und p beträgt 730 Fuss und man kann sich hiernach eine Vorstellung des ungeheueren

* 1 Acre = 1124,9168 Wiener Quadratklafter.

Reichthums machen, den die Natur hier an Kohlen und Erzen zusammen niedergelegt hat. Der thonige Sphärosiderit scheint übrigens mit den Shales gleicher Bildung zu seyn, nur enthält ersterer weniger Kohle und Bitumen, dafür aber mehr Eisenoxyd und kohlensaures Eisenoxyd.

Plymouth iron-work. Man verschmilzt daselbst in 8 Hochöfen, von denen der lezte zur Zeit meiner Anwesenheit noch im Baue begriffen war, grösstentheils Erze aus den eigenen Gruben, jedoch auch solche aus Cornwall, Cumberland u. s. w., worunter einige sehr reiche bis zu 70% haltende Sorten sind. Alle diese Erze werden in eigenen Oefen, den gewöhnlichen Kalköfen ähnlich, durch 24 Stunden stark geröstet und dann mit rohem Kalkstein beschickt, durchgestochen. Zur Verschmelzung der Erze bedient man sich sowohl der in offenen Haufen erzeugten Koaks, als der rohen Kohlen (Anthrazit), hat jedoch die Erfahrung gemacht, dass bei Anwendung lezterer die Oefen nicht so rasch arbeiten, auch das mit denselben erblasene Eisen nicht so fest und zähe (so strong), sondern mehr zum Rothbruche geneigt ausfällt, als das mit Anwendung der Koaks erzeugte, was auch ganz natürlich ist. Der Hütte kommt die Tonne Kohlen auf 2 fl. oder der Zentner auf 6 kr. C.Mz.; die Tonne Erze hingegen auf 5 bis 6 fl. oder der Zentner auf 15 bis 18 kr. C.-Mz. zu stehen. Setzen wir diese Preise in Verbindung mit der kolossalen Produktion und mit den Vortheilen der Lokalverhältnisse, so beantwortet sich die Frage einer möglichen Konkurrenz mit englischem Eisen Seitens der Eisenwerke im Innern des Continentes auf keine erfreuliche Weise und ein wohl berechneter Schutz, durch welchen die Wahl nur in der bessern Qualität der Waare ihren Vortheil finden könnte und wodurch sonach keineswegs einem argen Schlendrian auf unsern Hütten die Bahn gebrochen würde, wäre daher aus ganz einfachen Verstandesprinzipien zum Frommen unserer deutschen Hütten allerdings angezeigt.

Von den 4 obern Hochöfen, die eine Hütte für sich bilden, ist jeder 40 Fuss hoch und in der Gicht 9 Fuss weit. Ein solcher Ofen arbeitet jede Woche 500 Tonnen oder 10000 Zent-

ner Erze auf und liefert durch den Abstich in je 12 Stunden 4 bis 5 Tonnen oder 80 bis 100 Zentner Eisen.

Das prächtige, aus 4 Cylindern bestehende Gebläse wird durch zwei eiserne, oberschlächtige Wasserräder, die sehr breit sind, mittelst Balanciers in Bewegung gesezt und der Wind von 3 Seiten kalt in den Ofen geführt. Das Roheisen wird auf die Hüttensohle abgestochen, welche zur Gestaltung der Gänze oder Flossen mit einem Sandbette versehen ist. Zur Erzeugung von Gusswaaren stehen in der oberen Hütte ferner ein Kupolofen und mehrere Flammenöfen, in deren lezteren jedem 60 Zentner Eisen auf einmal eingeschmolzen werden können.

Das Roheisen kommt, in soferne es zur Verarbeitung auf Stabeisen bestimmt ist, in Gänzen vom hohen Ofen weg zu einer eigenen Manipulation, welche man Remelting (Wieder- oder Umschmelzen) nennt und die als eine nothwendige Vorarbeit zum Puddlingsprozesse betrachtet wird, da sie den Zweck hat: das graue Roheisen in grelles, weisses umzuwandeln. Dieser Remeltingsprozess geht in Herden vor sich, ähnlich unsern deutschen Frischherden, $2\frac{1}{2}$ Fuss weit im Quadrate und $1\frac{1}{2}$ Fuss tief. Ober dem Herde $1\frac{1}{2}$ Fuss beginnt der mit 4 eisernen Wänden, eigentlich mit 4 Thüren während der Schmelzarbeit von allen Seiten geschlossene Mantel, der sich weiter nach oben dem Kamine anschliesst und den Zweck hat die Arbeiter vor der Flamme zu schützen und die Hitze mehr im Herdraume zusammen zu halten. Zwischen diesem bis an 6 Fuss hohen Mantel und der obern Fläche des Herdes ist sonach auf allen 4 Seiten ein $1\frac{1}{2}$ Fuss hoch offener Raum, der zum Eintragen des Eisens und der Kohlen, zur Einführung des Windes und zur Arbeit im Herde benöthigt wird. Der Wind wird mittelst zweier Formen, deren Rüssel man stark in den Herd stechen lässt, von einer Seite kalt eingeleitet. In einem solchen Herde können in je 12 Stunden 6 Tonnen oder 120 Zentner graues Roheisen umgeschmolzen werden und da man auf einmal nur 1,5 Tonne oder 30 Zentner einsezt, so entfällt auf jeden solchen Einsatz eine Schmelzzeit von 3 Stunden. Das geschmolzene Eisen (metal) wird mit der Schlacke zusammen auf die Hüttensohle abgestochen; die Schlacke, der sogenannte

Sinter, wird beim Schmelzen der Erze im hohen Ofen zugetheilt, das Eisen hingegen kommt in Stücken zum Puddeln. Auf ähnliche Weise bringt man auch das alte Roheisen zu Gute. Das Eintragen des Eisens überhaupt erfolgt beim Remeltingsprozesse über dem Winde und nach und nach, wie beim Frischfeuer.

Zur Puddlingsarbeit bestehen in der obern Hütte 24 Flammenöfen. Die Arbeit bei jedem Einsatze dauert höchstens 3 Stunden, nach deren Verlauf der Ball auf einem kleinen Wagen zum grossen Hammer gebracht wird, dessen gewaltige Schläge ganz langsam den Sinter auspressen, den Ball in ein vierseitig prismatisches Stück schmieden, als welches er sogleich unter die Grobwalzen kommt, die ihn dann zu einer breiten Stange ausstrecken. Diese Stangen werden untersucht und ergibt sich aus dem Bruche deren annehmbare Beschaffenheit, so werden sie in Stücke geschnitten, diese zu Bündeln aufeinandergelegt und so im Flammenofen (Rehittings = Wiedererhitzungsfeuer) einer starken Schweisshitze ausgesezt, wonach die Bündel wieder unter die Walzen kommen und zu Kaufmannsgut ausgestreckt werden. Man hat zweierlei Rehittingsfeuer; solche die zur Ausschweissung gröberer und solche die zu jener feinerer Gegenstände benüzt und in welchen lezteren auch die Abfälle von altem Schmiedeisen zu Gute gebracht werden. Das auf diese Weise erzeugte Puddeleisen sieht sich im Bruche sehr schön an, es ist faserig, haggig, daher ich auch fast vermuthen möchte, dass so manches englische Puddeleisen, welches ich ausser Europa sah, wohl kaum je ein Rehittings-, vielleicht nicht einmal ein Remeltingsfeuer zu sehen bekam. Zum Abschneiden des gewalzten Eisens werden verschiedene Arten von Scheeren, unter andern aber auch eine Kreissäge angewendet, die in einer Zeitminute bis zu 1000 Umdrehungen macht.

Die eisernen Wasserräder, deren man sich zur Bewegung der Walzwerke bedient, sind sehenswerth schön; sie steigen in ihren Leistungsfähigkeiten von 40 bis 60 Pferdekräften. Zur Zeit meiner Anwesenheit war man gerade mit der Erweiterung der Puddlingshütte und daher auch des Walzwerkes beschäftigt und baute zu diesem Zwecke ein eisernes Wasser-

rad von 27 Fuss Durchmesser bei 20 Fuss Kranzbreite — vielleicht das grösste Rad der Welt — dessen Leistungsfähigkeit auf 110 Pferdekräfte berechnet ist. Mit diesem neuen Puddlingswerke gedenkt man in Verbindung mit der ältern Anstalt wöchentlich 500 Tonnen, folglich jährlich 26000 Tonnen oder 520000 Zentner Eisen ausfertigen zu können.

Bei der untern Hütte auf Plymouth iron-work bestehen ebenfalls 4 Hochöfen; sie sind jedoch bedeutend grösser als die der obern Hütte, indem jeder derselben bei 45 Fuss Schachthöhe, 10 Fuss Gichtweite und 18 Fuss Durchmesser im Kohlensacke misst. Einer dieser Oefen war noch im Baue begriffen, ich konnte ihn daher genau besichtigen. Ohne gerade massiv zu seyn ist der Bau, seiner Konstruktion nach, doch sehr stark. Bei jeder Lage von Quadersteinen wird z. B. der ganze Ofen auf allen 4 Wänden und an deren Ecken übers Kreuz zusammengeschleudert. Der Kernschaft besteht aus einer doppelten Lage feuerfester Ziegel und das Gestelle aus sehr grossen Quaderstücken eines eigenen, sehr festen, ganz wie Grauwacke aussehenden Conglomerates des old red sandstone. Diese Gestellsteine sind ausnehmend feuerbeständig, daher auch Hochöfencampagnen von 20 bis 27 Jahren um so weniger selten sind, als man ökonomisch sehr richtig die einmal in Brand gesezten hohen Oefen so lange fortgehen lässt, als ihr Gemäuer zusammenhält, oder sonst keine totale, unabwendbare Hemmung des Betriebes eintritt. Das gleich einem Sturme tobende Gebläse sendet auch bei diesen Oefen den Wind von 3 Seiten in das Gestell. Man benüzt zweierlei Gebläsemaschinen, nämlich zwei Wasserräder die 4 Cylinder in Bewegung setzen und 1 Dampfmaschine von 100 Pferdekraft, welche einen riesenhaften Blasecylinder von 120 Zoll Durchmesser und 8 Fuss Hubhöhe bewegt. Bei dem obenerwähnten neu erbauten Hochofen beabsichtet man mit heissem Winde zu blasen und hofft hiedurch, was ohnediess bei den grösseren Schachtdimensionen sich erwarten lässt, die Erzeugung in je 12 Stunden auf 6 Tonnen Eisen zu steigern, folglich des Tags 240 Zentner und im Jahre, mit diesem Ofen allein und zwar im Minimo, 87600 Zentner Eisen darzustellen. Die Rastwinkel dieser Oefen sind flach. Die Verkoakung

der Steinkohlen geschieht auch hier in offenen Haufen, aber nur ganz leicht.

Das ganze Plymouth-Eisenwerk benöthigte damals des Jahres über 100000 Tonnen oder über 2 Millionen Zentner Kohlen im Selbstkostenbetrage von 200000 fl. C.-Mz.

Alle Theile des Hüttenwerkes unter sich und so auch mit den Eisenstein- und Kohlengruben sind durch ein Netz von Eisenbahnen verbunden. Von den über der Thalsohle liegenden Grubengebäuden werden Kohlen und Erze mittelst schiefer Ebenen das Gehänge herab gefördert, sogenannte Premsberge, bei welchen der herabgehende beladene Wagen den leeren hinaufzieht. Alle Dampfmaschinen bei den Gruben arbeiten mit Niederdruck und Kondensation. Der Förderung wird weit mehr Sorgfalt und Aufmerksamkeit geschenkt, als in Cornwall. Unter andern bedient man sich anstatt der Bandseile sehr genau verfertigter Bandketten, welche man den gewöhnlichen Ketten weit vorzieht und deren jede aus 3 Reihen Glieder nebeneinander besteht. Zur Förderung aus geringen Teufen und dort, wo man unten das Wasser ungehindert kann ablaufen lassen, bedient man sich einer ganz eigenthümlichen, höchst einfachen Vorrichtung. Ueber der Hängebank des Schachtes liegt nämlich auf ihren Zapfenlagern eine Scheibe, zugleich die Rolle des Rundbaumes beim gewöhnlichen Haspel, sowie die einer Premsscheibe erfüllend. Ueber diese Scheibe ist das Seil oder die Kette geschlungen, welche in beiden Schachtabtheilungen spielt und an deren beiden Enden eiserne, viereckige Kästen angehängt sind. Auf jedem dieser Kästen ist ein Schienenpaar befestigt, welches genau mit dem Geleise der obern und untern Eisenbahn korrespondirt. Steht nun der eine Kasten unten im Schachte mittelst einer Vertiefung in der Sohle so, dass seine beiden Bahnschienen genau in der söhligen Ebene der Eisenbahn liegen, zu welchem Zwecke die Eisenschienen der Bahn daselbst unterbrochen sind und die des Kastens diese Lücke ausfüllen, so kann der volle Hund ohne Hinderniss auf den Kasten gefahren werden und auf dessen Schienen stehen bleiben. Während dem wird der oben am andern Ende der Kette hängende Kasten mit Wasser gefüllt. Durch die Schwere

desselben zieht lezterer, indem er den Schacht hinabsinkt, in der andern Abtheilung den Kasten mit dem vollen Hunde herauf. Auf den unten angelangten Kasten wird nun wieder, nachdem das Wasser ausgelassen wurde, ein voller Hund gestellt, auf den obern hingegen der ausgelehrte Hund, und zugleich wird in diesen obern Kasten so lange Wasser eingefüllt, bis die Bewegung wieder eintritt und so fort. Um den Gang dieser Bewegung zu reguliren und denselben auch für den Fall in der Hand zu haben, dass die Potenz der Hülfslast zu überwiegend würde, ist die Bremse angebracht, welche in einer doppelten Hebelvorrichtung besteht, mit der man auf die Scheibe einen peripherischen Druck von beliebiger Stärke ausübt und hiedurch auch die Maschine nöthigenfalls mitten im Gange zum Stillstande bringen kann. Sollte man die Vorrichtung treffen, dass der mit Wasser gefüllte Kasten während seines Niederganges sich selbst nach und nach seiner Wasserfüllung entledigt und zwar in dem Verhältnisse als die Last des Seiles oder der Kette auf der Hülfslastseite zunimmt, während sie auf der Seite der Hauptlast abnimmt, so glaube ich, dass diese Vorrichtung selbst für grössere Teufen anwendbar wäre. Plymouth-Eisenwerk gehört den Mrs. Hyll, wenn ich nicht irre zwei Brüder, von denen der eine die Leitung des ganzen Betriebes selbst besorgt.

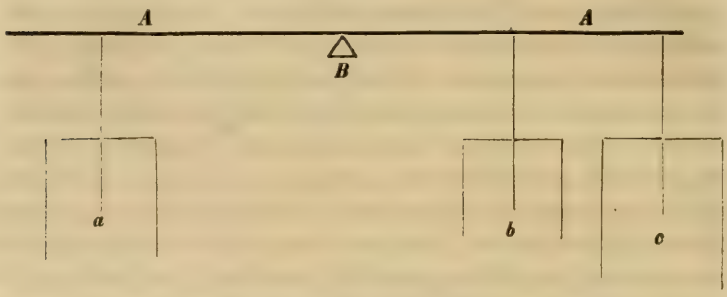
Die Werke Cyfarthfa und Penn-y-darran sah ich nur höchst flüchtig. Ersteres, zusammen mit dem ebenfalls nahe liegenden Hirwaineisenwerke (4 Hochöfen), gehört dem Mr. W. Crawshay; lezteres, zusammen mit dem Eisenwerke Aberdare (6 Hochöfen), der Firma Thomson und Comp. Penn-y-darran sowohl, als das zunächst daran liegende Dowlaiseisenwerk liegen in dem engen Thale, welches von Merthyr gegen NO. sich in die Berge zieht und ziemlich wasserarm ist, daher auch diese Werke alle ihre Maschinen mit Dampfkraft betreiben. In Penn-y-darran befindet sich unter andern ein kolossaler, ballonartiger Windregulator von wenigstens 18 Fuss Durchmesser, aus starkem Eisenbleche verfertigt, der ganz im Freien stehend einen bizarren Anblick gewährt.

Dowlais iron-work, die grösste Eisenhütte der Welt, liegt gerade oberhalb Penn-y-darran im gleichen Thale und

erstreckt sich bis zur Höhe des Gebirgsrückens hinan. Eigenthümer ist John Guest in London, Betriebsdirektor Mr. Evans. Mit Inbegriff aller hiezu gehörenden Gruben beschäftigt Dowlais über 7000 Menschen, deren Häuschen rings um das Werk eine kleine Stadt bilden, die ein klares Bild von dem Elende, von dem Schmutze, von der moralischen Versumpfung gibt, in welcher diese Volksklasse in England lebt und zu deren sittlicher Emporhebung von Oben aus Nichts geschieht. Die Kohlen und Eisengruben liegen ganz in der Nähe, daher sich im Werke selbst und in dessen unmittelbarer Umgebung Eisenbahnen, Premsberge u. s. w. nach allen Richtungen finden. Man verschmilzt hier nebst den eigenen Erzen auch fremde und bedient sich im Allgemeinen, jedoch mit einigen wesentlichen Modifikationen, desselben Prozesses, wie auf Plymouth-eisenwerk. Die Hütte besizt 18 Hochöfen, von welchen 14 auf dem Hüttenplatze, einen rechten Winkel bildend, nach der Reihe stehen, 4 aber seitwärts auf der Anhöhe sich befinden. Zur Zeit meiner Anwesenheit standen alle 18 Hochöfen in vollem Gange, besonders zur Nachtszeit ein nicht zu beschreibender Anblick. Jeder dieser Oefen hat 45 Fuss Schachthöhe bei durchschnittlich 8 Fuss Gichtweite. Die Campagnen dauern, ohne besondere Zwischenfälle, bis zu 20 Jahre. Unmittelbar hinter den Hochöfen und im Niveau ihrer Gichten liegen am Berggehänge die Rostöfen für die Erze, ähnlich unseren Kalköfen. Geschmolzen wird auf Dowlais nur mit rohen Kohlen; auch der ganze Puddlingsprozess wird mit solchen geführt; zu den Remeltingsfeuern aber, welche unmittelbar vor den hohen Oefen stehen, bedient man sich der Koaks.

Unter den 14 Kolossen, die auf dem Hüttenplatze Fronte machen, sah ich auch einen zum Versuche errichteten Hochofen ganz eigener Konstruktion. Man baute nämlich nur den Kernschacht, ohne sogenannte Rauchgemäuer, und umschloss dann jenen mit dicht an einander liegenden eisernen Reifen. Als ich diesen Ofen sah, arbeitete er ganz gut, jedoch die viel geringere Dauer desselben machte, dass man es bei diesem Versuche bewenden liess. Hiebei muss ich bemerken, dass bei diesen Hüttenwerken die Hochöfen ganz im Freien stehen.

Die Gebläse werden durchaus mit Dampfmaschinen bewegt, und hiebei kugelförmige Windregulatoren von enormen Dimensionen angewendet. Alle Maschinen sind übrigens alt, arbeiten mit Kondensation und werden schlecht erhalten. Unter diesen Maschinen fiel mir eine durch ihre ganz absonderliche Konstruktion auf. Es ist:



A der Balancier mit seinem Zapfenlager B. a und b sind die zwei Treibecylinder, c ist der Blasecylinder. a und b müssen sich daher zu Hülfe arbeiten, d. h. in a muss der Kolben steigen, wenn derselbe in b niedergeht und umgekehrt. Es scheint, dass man den Cylinder b, als Hülfscylinder, erst anbrachte, als man sich gegenüber dem grossen Blasecylinder mit dem Cylinder a der Aufgabe nicht gewachsen sah, denn sonst ist es unerklärlich, warum man nicht b beseitigt und dafür in a einen stärker wirkenden Cylinder anbringt.

Die Remeltingsfeuer haben ganz dieselbe Einrichtung und dieselben Dimensionen wie in Plymoutheisenwerk. Das Puddlingswerk mit seinen Rehittings- oder Refiningsfeuern ist ungeheuer ausgedehnt. Fünfzig Puddlingsöfen standen damals im Gange und neue wurden dazu gebaut. Die Walzwerke, durch Dampfmaschinen bewegt, sind ebenfalls schlecht erhalten, kurz man sieht es der ganzen Anstalt an, dass das Hauptaugenmerk nur auf die massenhafteste Produktion in möglichst kurzer Zeit hingerichtet ist, dass man sich aber nicht Zeit nimmt auf die technisch gebotene Instandehaltung des bestehenden über diesen Horizont hinaus Rücksicht zu nehmen. Einen Hauptgegenstand für die Leistung der Dowlaiswalzwerke bildet die Darstellung der Rails. Sie werden nach erfolgter Ausstreckung in noch rothglühendem Zustande

zur erforderlichen Länge, mit Rücksicht auf die Zusammenziehung des Eisens beim Erkalten, mittelst einer Circulirsäge abgeschnitten, welche pr. Minute ungefähr 360 Umdrehungen macht.

8) Von Merthyr Tydvil über Birmingham nach Liverpool. Manchester.

Von Merthyr sich östlich nach Monmouth wendend befindet man sich bis nahe vor Abergavenny fortan in der Kohlenformation, betritt aber sodann unmittelbar den alten rothen Sandstein, das vorherrschende Gebilde in Monmouth und Hereford. Der old red bildet da Gebirge zu mehr als 2000 Fuss über das Meer ansteigend, mit schönen, welligen Formen. Seine Lagerungsverhältnisse sind an Felswänden und durch Strassenbau häufig entblösst und man sieht seine Schichten aus Nord in Süd streichen, gegen Ost fallen. Unmittelbar um die Stadt Monmouth beobachtet man eine lokale Ablagerung des Lias; weiter östlich passirt man den grossen Streifen des new red sandstone, der ganz England durchzieht, hier jedoch nur in geringer Breite sich entwickelt und zu Gloucester befindet man sich bereits mitten in dem grossen Liaszuge, hier grösstentheils in Liaskalken bestehend, welcher als das Hangende des new red denselben ebenfalls durch ganz England begleitet.

Von Gloucester über Worcester bis nahe an Broomsgrove hielt ich mich mit meiner Route, unter geringen Abweichungen, ziemlich nahe an die Gränze des Lias mit dem new red. Beide Felsgebilde sieht man hier seltener zu Tage gehen, da das ebene Land höchstens nur von ganz niederen, flach gewölbten Hügelreihen durchzogen wird; wo es aber der Fall ist beobachtet man dieselben deutlich geschichtet und den new red sandstone häufig mit bunten Thonmergeln wechsellagernd. Weiterhin über Birmingham nach Liverpool verlässt man die Formation des new red sandstone im Allgemeinen nicht mehr, ausser ganz lokal dort, wo die Eisenbahn das diesen Sandstein durchbrechende Kohlengebirge durchschneidet, oder auch blos tangirt; z. B. in den grossen Kohlendistrikten von Stafford, Chester und Lancaster.

Liverpool, ohne Zweifel nach London die bedeutendste Handelsstadt Grossbritaniens, höchst grossartig durch ihren Welthandel, durch ihren Reichthum, durch ihre Riesenbaue an der Mersey, deren ich bereits vorne S. 437 Erwähnung that, durch ihre kolossalen Waarenmagazine mit 7 Stockwerken u. s. w., wählte ich für längere Zeit zum Hauptquartier und erstreckte von da meine Ausflüge östlich nach Manchester, westlich bis zur Insel Anglesea, südöstlich bis zur Saline bei Northwich. Schon der Eintritt in Liverpool, von Manchester oder Birmingham kommend, hat etwas ganz eigenthümlich Ueberraschendes. Ein Bergrücken deckt die ganze Stadt. Am Fusse desselben angekommen passirt der Train den $1\frac{1}{4}$ englische Meilen langen Tunnel und tritt man aus dessen Dunkel, das nur durch die Wagenlaternen erhellt wird, so sieht man sich, wie durch einen Zauberschlag, in den prachtvollen Bahnhof der Grand Junction Railroad Company versezt. Auch der Anblick von Birmingham ist höchst sonderbar. Wie in einem Nebelbilde zerfliessen die Umrisse der zahllosen Kamine, jene der Häuser, Bäume u. s. w. in den fortan aufsteigenden Rauchwolken. Gleich einem Wächter über das lärmende Thun und Treiben, über das geschäftige Menschengedränge, dessen Gleichen keine Residenzstadt des Festlandes, nicht einmal Paris, aufzuweisen hat, steht seitwärts von Birmingham an einer Eisenhütte der höchste Kamin von England. Seine Höhe mag nahe an 400 Fuss betragen; als Bau betrachtet ist er ein vollendetes Meisterstück.

Manchester, an und für sich grösser als Birmingham *, trägt sein rühriges Geschäftsleben als Manufakturstadt nicht so geräuschvoll zur Schau, was in der Verschiedenheit der Beschäftigung, gegenüber der grossen Fabrikstadt, begründet ist. Gleich den andern grossen Provinzialstädten Englands bestehen übrigens auch in Manchester viele schöne Anstalten, welche auf die Volksbildung schon dadurch einen günstigen Einfluss nehmen könnten, dass sie z. B. der Klasse der Arbeiter einen sehr angemessenen Zeitvertreib an Feiertagen darbieten, wenn man sich Mühe geben möchte, diese Volks-

* Manchester mit ungefähr 200000, Birmingham mit beiläufig 150000 Einwohnern.

klasse durch die Schulen auf derlei Genüsse hinzuleiten. Rechnet man jedoch zu dem höchst mangelhaften Volksunterrichte noch die in's Extremste gehende, puritanische Feier des Sonntags, die dem Volke wenige öffentliche Institute an diesem Tage zugänglich macht, so kann man wirklich nicht begreifen, zu welchem Zwecke eigentlich solche Anstrengungen gemacht werden. Ich zähle dahin die in England so häufig und in seltener Vollkommenheit sich findenden zoologischen Gärten, die fast in allen grösseren Städten sich findenden Naturalienkabinete und insbesondere die vortrefflichen Sammlungen von Maschinenmodellen aller Art, unter denen man auf die scharfsinnigsten Erfindungen stösst. Die erwähnten zoologischen Gärten bieten durch Englands überseeische Verbindungen Seltenheiten dar, die man in den Menagerien des Continentes kaum je zu sehen bekommt. So sah ich im zoologischen Garten zu Liverpool ein lebendes fliegendes Beutelthier, sehr interessante Mischlinge von Löwen und Tigern; ausser, wie fast gewöhnlich, sehr grossen Individuen von Rhinoceros, Elephant und dgl.; in jenem zu Manchester: einen lebendigen Sekretär (Gypogeranus secretarius), einen grossen Büffel vom Himalaya, einen Löwen mit ganz schwarzer Mähne u. s. w.

Im Manchester Naturalienkabinete, dessen mineralogische Abtheilung, im Vorbeigehen gesagt, unter aller Kritik ist, finden sich unter den sehr gut erhaltenen zoologischen Gegenständen, ein paar ganz auffallende Dinge, nämlich: ein Procnias (?) aus Brasilien, von der Grösse einer Turteltaube, ganz weiss, mit tief gespaltenem Rachen, gleich Caprimulgus und an der Kehle mit einem langen, dunkelbraunen Barte; ferner Ampelis carunculata aus Demerara, in Farbe und Grösse gleich dem Vorigen, jedoch oben auf der Schnabelwurzel mit einem gerade aufstehenden 3″ 8‴ langen, spitz zulaufenden, unten 3,5‴ im Durchmesser haltenden Horne, das von schwarzer Farbe und bis zur Hälfte seiner Länge von unten stellenweise mit weissen kurzen Flaumen dünn bedeckt ist. Ich habe beide Vögel ausserdem, soviel ich mich erinnere, in keinem Kabinete gesehen und stelle daher, als nicht vom Fache, nur das Faktum hin.

Welchen geringen Einfluss diese naturhistorischen Schätze,

wahrscheinlich aber wohl nur ausnahmsweise, auf die Schulbildung nehmen, erfuhr ich im Manchester Kollegium, das mit der Universität zu Oxford in Verbindung stehen soll. Einer der Zöglinge führte mich da herum und als wir zu einer elend ausgestopften Boa kamen, hub er an eine Geschichte zu singen: „wie diese Schlange einst im Keller des Kollegiums, als sie die Milch der Knaben stahl, von einem derselben mittelst einer kleinen Kinderpeitsche (welche der hoffnungsvolle Junge in Natura vorzeigte) getödtet wurde".

9) Die Sutton Kupferhütte und die Spiegelglasfabrik bei S. Helens in Lancaster.

Die grosse Kohlenniederlage in Lancaster und Chester zwischen dem Millstone Grit und dem new red sandstone gab die Veranlassung zur Errichtung zahlreicher hüttenmännischer Etablissements, Glashütten, chemischer Produktenfabriken u. dgl. Zu ersteren gehört auch die nordseits der von Liverpool nach Manchester führenden Eisenbahn sich befindende Sutton-Kupferhütte. Eine eigene Eisenbahn zur Herbeibringung der zur See zugeliefert werdenden fremden Erze, unter welchen sich auch solche von Chili und Kuba befinden, verbindet diese Hütte mit der Meeresküste. Die Erze von Kuba sind Kupferkiese, welche im Verhältnisse des weiten Transportes, wenn sie nicht als Ballast geladen würden, arm genannt werden müssten, die von Chili hingegen bestehen meistens in sehr reichen Kupferoxyden und kohlensauren Kupfersalzen, auch befinden sich alte, an metallischem Kupfer sehr reiche Hüttenschlacken darunter. — Bei Verarbeitung der Erze wird ganz derselbe Prozess beobachtet, wie in Swansea; übrigens aber herrscht in der Suttonhütte viel mehr Reinlichheit; der ganze Prozess, weit weniger kolossal im Massstabe seiner Ausführung, lässt sich leichter überblicken und durch alle seine Stadien verfolgen. Durch den niedern Kohlenpreis in loco der Hütte, die Tonne zu $3\frac{1}{2}$ Sh. oder der Zentner zu $5\frac{1}{4}$ kr. C.-Mz., manipulirt diese Anstalt mit grossem Vortheile. Zur Förderung bei den Kohlengruben wendet man durchgehends Bandseile an und hier sah ich zwei Schächte durch ein und dieselbe Fördermaschine bedient, indem die Bewegung der Hauptwelle, die unmittelbar vom Balancier der Dampfmaschine

ausgeht, durch ein einfaches Getriebe rechtwinklig auf die 2. Welle übertragen wird.

Unter mehreren Glashütten in der Umgebung von St. Helens zeichnen sich vorzüglich jene aus, die sich mit Anfertigung der Spiegelgläser beschäftigen und unter diesen besuchte ich eine der bedeutendsten in der Nähe der Suttonkupferhütte. Die Anlage dieser Glashütte, bei deren Direktor, einem sehr unterrichteten Manne, mich Mr. Johnsohn auf das gefälligste einführte, ist sehr schön — geräumig, rein, alles zum Betriebe Erforderliche in grösster Vollkommenheit. Diese Fabrik beschäftigt sich allein nur mit Darstellung von Spiegelglastafeln, deren ich welche sah, die bei 150 Zoll Länge an 92 Zoll Breite und vollkommen gleichförmig 4 bis 5 Linien in der Dicke messen und zugleich den höchsten Grad von Reinheit besitzen.

Man erzeugt den Glasfluss aus einem Gemenge von Soda mit Quarz und etwas Kalk, welche Masse man zuerst in grossen Tigeln in Flammenöfen einschmilzt, abklärt; dann in kleinere Tiegel gibt und in einem 2. Ofen einer 2. Schmelzung bis zur entsprechenden Reinheit unterzieht. Nach dieser 2. Schmelzung der Glasmasse kommt dieselbe unmittelbar zum Tafelgusse, zu welchem folgende Vorrichtung besteht:

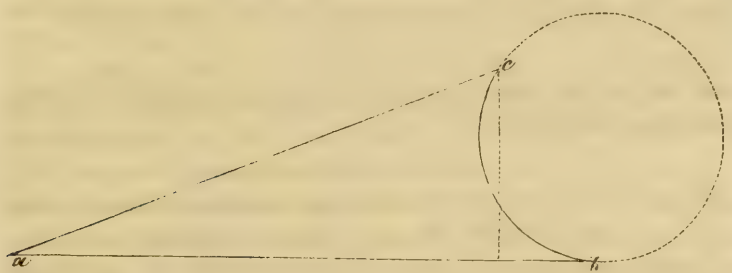
In der Mitte der Hütte, von allen Seiten frei, liegt auf 3 kleinen unter sich parallelen Flammenherden eine für den grösstmöglichsten Glastafelguss hinreichend grosse Tafel aus Gusseisen, rein abgeschliffen, polirt und so eingerichtet, dass sie stets ganz genau horizontal gestellt werden kann. Die 3 kleinen Flammenherde dienen dazu, um die grosse eiserne Tafel gleichmässig zu erwärmen, während dem Akte des Gusses selbst sah ich jedoch in diesen Oefen kein Feuer. An ihren beiden längern Seiten ist diese eiserne Tafel mit zwei eisernen Leisten, beiderseits den Rand bildend, versehen, welche nach Bedarf der Glastafeldicke höher und niederer mittelst Schrauben gestellt werden können. Da sie die Dicke der Glastafel während des Gusses bestimmen, dieselbe gleichförmig innehalten machen, somit im eigentlichen Sinne reguliren, so ragen sie auch stets nur wenige Linien über die oberste horizontale Fläche der eisernen Gusstafel empor. Auf diesen

nach der Dicke der werdenden Glastafel entsprechend gestellten Leisten liegt an der obern kürzern Seite der eisernen Gusstafel eine grosse, gusseiserne, genau im Cirkel abgedrehte Walze; ein Cylinder von $1\frac{1}{4}$ Fuss im Durchmesser, dessen Länge etwas mehr beträgt als die Breite der eisernen Tafel sammt ihren Leisten und der daher mit seinen beiden Enden beiderseits über diese Tafel hinausragt. Diese grosse gusseiserne Walze hat den Zweck, die auf die eiserne Gusstafel gegebene geschmolzene Glasmasse durch ihren Druck, während sie langsam darüber hinrollt, gleichförmig zwischen den Leistenrändern auszubreiten und einer allfälligen Blasenbildung zu begegnen. Da jedoch diese Bewegung der grossen eisernen Walze, bei ihrem Drucke auf die zähe Glasmasse, um so schwieriger ist, als diese Bewegung der Genauigkeit wegen und um ihrer stets Herr zu seyn durch Menschenhände bewirkt und geleitet wird, so ist ein eigenes Zugwerk angebracht. Um die beiden über die Gusstafel hervorragenden Enden der besagten Walze sind nämlich zwei Ketten geschlungen, deren jede am untern Ende der Tafel über eine seitwärts angebrachte Rolle läuft und an der langen Seite der Tafel wieder zum obern Ende derselben zurückgeht, wo sie hinter dem ganzen Apparate an einer horizontalen, mit der kürzern Seite der Tafel parallel liegenden Welle befestigt ist. Wird nun diese Welle um ihre Achse gedreht, so theilt sich die Bewegung auch dem gusseisernen Cylinder auf der Gusstafel mit. Vor dem Gusse sah ich die grosse eiserne Tafel mit Sand bestreuen und die quer überliegende Walze schien mir ganz zart mit Graphit bestrichen zu seyn. Bevor der Tafelguss jedoch wirklich begann wurde die Tafel von zwei Arbeitern mit baumwollenen Tüchern wieder sorgfältig gereinigt und ungefähr 10 Minuten lang gepeitscht, gleich dem Harzkuchen am Electrophor. Zum Zwecke des Gusses wird ein Tiegel mittelst eines Zangenwagens aus dem Ofen gehoben, zur Gusstafel gefahren, während dem an der Aussenseite sorgfältigst gereinigt und mit Draht abgebürstet, damit ja keine Unreinigkeit auf die Tafel kommt und den Guss unbrauchbar macht, sodann vor die Tafel hingestellt und der Glasfluss im Tiegel mittelst des Streicheisens gereinigt. Nun packt ein

sogenannter Kranich den zwischen einer Zange mit langen Armen festgehaltenen Tiegel, hebt ihn über die Gusstafel und die geschmolzene Glasmasse wird dicht vor der am obern Ende querüberliegenden Walze möglichst gleichförmig ausgegossen, so dass sie die Randleisten nicht berührt, worauf der Tiegel schnell entfernt wird.

Da die auf die eiserne Gusstafel hingegossene Glasflussmasse nie so gross seyn darf, dass sie unter dem Drucke der Walze den Raum von einem Leistenrande zum andern ganz erfüllt, weil sonst nach dem Gusse die rasche Abschiebung der fertigen Glastafel nicht erfolgen könnte, so können auch die erwähnten beiden Leistenränder wohl die Dicke der entstehenden Tafel, nicht aber die Breite derselben bestimmen, welch lezteres während dem Gusse selbst, oder vielmehr während dem langsamen Hinrollen der Walze über die Gusstafel auf folgende Weise geschieht.

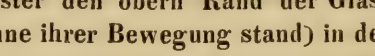
Man hat zwei eiserne, dreieckige Tafeln, jede 2‴ dick.



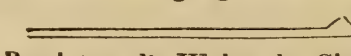
Die Länge der Seite a b beträgt 2½ Fuss, die Höhe des Bogenausschnittes b c 1 Fuss, mit welchem lezteren diese Tafeln genau an die Peripherie der Walze passen, somit der Bogen b c mit der Rundung der Walze conzentrisch ist. Wenn die rollende Bewegung der Walze über die vor ihr auf die Gusstafel hingegossene Glasmasse beginnen soll, so werden die zwei Tafeln a b c so vor die Walze gestellt, dass sich der Bogen b c genau an diese anschliesst und jede dieser Tafeln, soweit von einander entfernt, als die Breite der entstehenden Glastafel betragen soll, auf der Gusstafel senkrecht steht, in welcher Lage sie durch Menschenhände und durch einen eisernen Arm festgehalten wird, eine Stange nämlich, die man einer-

seits an die verlängerte Achse der Walze steckt, andererseits mittelst eines Hakens an der Tafel a b c befestigt. Wird nun die Walze langsam über die Gusstafel gerollt, so gehen die zwei Tafeln a b c vor derselben her, verhindern beiderseits das Ausweichen der Glasmasse, welche sich durch den Druck der Walze gleichförmig zwischen denselben auf der Gusstafel ausbreitet und bestimmen so die Breite der Glastafel, während deren Dicke sich aus der höhern oder tiefern Stellung der beiden Randleisten folgert, auf denen die Walze läuft.

Wie die Walze am untern Ende der Gusstafel ankommt, so liegt die Glastafel auf dieser fertig; die Walze wird nun sammt den beiden dreieckigen Leittafeln schnell weggenommen und auf einem eigenen Wagen zur Seite gefahren; zugleich aber ein anderer Wagen mit einer grossen hölzernen Tafel an die untere kürzere Seite der Gusstafel, höchstens ½ Linie tiefer, horizontal angestossen. Während dem diess geschieht, stülpen die Meister den obern Rand der Glastafel (wo die Walze im Beginne ihrer Bewegung stand) in der Form:



und den untern Rand (wo die Walze die Glastafel verlassen hat) ganz einfach so



auf, damit die Tafel beim Abschieben nirgends anstösst. Hierauf wird die Glastafel mit zwei hölzernen Leisten am obern aufgestülpten Rande gefasst und rasch auf ein gegebenes Zeichen von der Gusstafel weg auf die erwähnte hölzerne Wagentafel geschoben, sogleich zu einem der in einer Reihe nahe stehenden Kühlöfen gefahren und dort hineingeschoben. Alle diese Handgriffe müssen äusserst gewandt und schnell geschehen, damit die Glastafel noch fast glühend in den Kühlofen kommt.

Ist die Glastafel im Kühlofen eingetragen, so wird die eiserne Gusstafel wieder zum neuen Gusse vorbereitet, die Walze wird wieder an ihre Stelle am obern Ende der Gusstafel gerollt u. s. w.

Während des Gusses der Glastafeln sah ich jedesmal einen am untern Ende der Gusstafel stehenden Knaben mit einer

Art Krücke, gleich einer kleinen Schlämmerkiste, deren Querholz mit Leder überzogen ist, einige Zolle vor der durch die Walze vorwärts gedrängten Glasmasse auf der Gusstafel herfahren. Sollte diess nicht blos Vorsicht halber geschehen, um jede zufällig auf die Tafel gerathende Unreinigkeit sogleich zu entfernen, so weiss ich hiefür um so weniger einen Grund anzugeben, als ich auf meine diessfällige Frage keine genügende Antwort erhielt.

Die Kühlöfen sind sehr niedere Flammenöfen, jedoch sehr lang und breit, so dass 6 grosse Tafeln darinnen Platz haben. Der Herdboden ist natürlich ganz glatt und eben. In diesen Oefen werden die Tafeln durchgehitzt, dann sehr langsam bei geschlossenen Oefen abgekühlt, was je nach der Grösse der Tafeln 5 bis 10 Tage dauert, daher man auch wenigstens 10 solcher Oefen hat. Aus den Kühlöfen herausgenommen werden die Tafeln beschnitten, sortirt und sogleich zum Schleifen abgegeben. Zuerst werden die Glastafeln, Glas auf Glas mit Zuthat von Wasser und feinem Quarzsande, rauh oder matt, aber ganz eben und zu gleichförmiger Dicke geschliffen. Die Maschine, welche diess bewirkt, ist sehr scharfsinnig ausgedacht. Zu beiden Seiten der bewegenden Hauptwelle und mit dieser rechte Winkel bildend, befinden sich Reihen von Tischen, auf denen je zu zwei oder drei solcher Glastafeln in Rahmen befestigt liegen und auf welchen sich wieder fortwährend ebenso viele Glastafeln, ebenfalls in Rahmen befestigt, bewegen. Diese Bewegung ist eine schnell rotirende und erfolgt von der Hauptwelle aus durch ein Parallelogrammsystem von Krummzapfen, das sich ohne Zeichnung nicht füglich erklären lässt. Sind die Tafeln auf einer Seite fertig, so werden sie umgewendet. Die rotirende Bewegung, respektive Reibung, muss vollkommen horizontal vor sich gehen und die Vorrichtung so getroffen seyn, dass man einzelne Tafeln ohne Störung der übrigen Züge leicht ausheben kann.

Sind die Glastafeln auf diese Weise matt geschliffen, so werden sie ausgehoben und mit der Hand unter Anwendung von Smirgelpulver glatt geschliffen, was ebenfalls durch Beobachtung der horizontal rotirenden Bewegung geschieht. Hierauf kommen die Glastafeln zum Poliren. Dieser Akt

erfolgt durch die Reibung von Leder (Sohlleder) auf Glas unter Zuthat von Wasser und Boluspulver. Die Polirmaschine ist ausnehmend schön, aber etwas zusammengesezter Natur.

Auf der einen Seite der bewegenden Hauptwelle und zwar rechtwinklig auf deren Achse, steht eine Reihe von Tischen, einer vom andern so weit entfernt, dass man bequem inzwischen umher gehen kann. Auf diesen Tischen liegen in Rahmen eingespannt die zu polirenden Glastafeln. Die Welle bewegt mittelst Zugstangen die Polirpolster auf den Glastafeln auf und ab und zwar in der Längenrichtung der Tische, d. h. rechtwinklig auf die Wellenaxe; zugleich aber erhalten alle diese Zugwerke und somit auch die Polirpolster eine Bewegung parallel mit der Axe der Hauptwelle und zwar der Art, dass wenn der letzte Polster der Reihe nach am äussersten Rande der ihm zugewiesenen Glastafel angelangt ist, die vorwärts schreitende Bewegung durch den Wechsel der Leitschrauben sogleich in die rückgängige gleichartige Bewegung umschlägt u. s. f., während dem aber ununterbrochen die ersterwähnte Bewegung, rechtwinklig auf die Wellenaxe statt findet.

Die lezte Ausfertigung der Spiegel besteht im Auftragen des Amalgams. Mehrere kleinere Spiegelglastafeln behandelte man in meiner Gegenwart auf folgende Weise: auf einen grossen Tisch, mittelst Schrauben genau horizontal gestellt und am Rande ringsum mit einer Rinne zum Abfliessen des überschüssigen Quecksilbers versehen, wird eine matt geschliffene, ganz ebene Glastafel gelegt. Auf dieser werden die Staniolblätter mit dem Streichholze ganz glatt aufgetragen, hierauf das durch Leder gepresste Quecksilber gegossen, gleichförmig vertheilt, wodurch die Amalgamation sogleich erfolgt und dann das überflüssige Quecksilber durch eine sanfte Neigung des Tisches entfernt. Auf die reine Amalgamfläche legt man reines, starkes Papier und darauf die Spiegelglastafel. Wird nun zwischen lezterer und dem Amalgame das Papier vorsichtig herausgezogen, die Spiegelglastafel fest auf das Amalgam gedrückt, sodann aufgehoben, der Rand sorgfältig abgestrichen und gereinigt, so ist der Spiegel fertig.

In der Nähe von St. Helens besuchte ich auch eine der dortigen chemischen Fabriken. Man bereitet aus irländischen Schwefelkiesen durch Rösten und Auffangen der Dämpfe in grossen Bottichen Schwefelsäure, stellt mittelst eines Theils derselben aus Seesalz Salzsäure dar, zerlegt das schwefelsaure Natron wieder mit kohlensaurem Kalk und Kohlenschlacke, stellt Soda dar u. s. w. Die ganze Anstalt fand ich übrigens, was nur die gewöhnlichste Reinlichkeit und aus allem hervorleuchten sollende Ordnung betrifft, unter aller Kritik.

10) Die Salinen bei Northwich in Chester.

Das Grundgebirge der Salzformation in Chester ist ganz ohne Zweifel der new red sandstone, obwohl er, mit den Gruben von Northwich z. B., als solches noch nicht nachgewiesen ist. Diese Grubenbaue geben uns von Oben nach Unten folgenden Lagerungsdurchschnitt:

a) Alluvium mit unmittelbar darunter liegendem Salzthon, 144 Fuss mächtig.

b) Steinsalz. 81 Fuss mächtig.

c) Salzthon, blau und braun, sehr fest, schiefrig muschliger Bruch. Nach englischer Terminologie: blue and brown stone, lezterer im Wasser anschwellend, ersterer nicht, 30 Fuss mächtig.

d) Steinsalz, ebenfalls 81 Fuss mächtig, die unterste 14 bis 15 Fuss mächtige Schichte besonders rein.

e) Salzthon, grösstentheils blue stone, sehr fest, bisher in einer Mächtigkeit von 240 Fuss durchfahren, ohne jedoch sein Liegendes zu erreichen.

Die Mächtigkeit des Salzgebirges zu Northwich, in so weit man sie bisher kennen gelernt hat, beträgt somit 576 Fuss und offenbar wäre es höchste Raison, wenn nicht mit einem Schachte, doch mit Bohrlöchern tiefer niederzugehen, das ganze Salzgebirge, das wahrscheinlich eine grosse Mulde im new red ausfüllt, bis zum Tauben Liegend zu durchfahren und dadurch auch die Gewissheit zu erlangen, ob nicht tiefer noch Salzlager vorliegen. Es scheint, dass dieses Salzgebirge als ein Parallelgebilde unseres deutschen Muschelkalkes zu be-

trachten ist; die Kalkbildung fehlt zwar, dagegen tritt aber der Salzthon in ausserordentlicher Entwicklung auf.

Man beschäftigt sich auf den Salzgruben * bei Northwich sowohl mit der Gewinnung des Steinsalzes, als mit der Förderung und Koktur der Soole aus alten Grubenbauen und jener von sogenannten Gnadenquellen. Von den Gruben der dortigen ausgedehnten Revier, deren ungefähr 15 sind, befuhr ich jene des Mr. Firth, eine der grössten und bestbetriebenen. Man ist mit 2 Schächten 336 Fuss tief niedergegangen und hat also gerade das 2. Salzlager, welches im Abbaue steht, während das obere reservirt wird, durchsunken. Der Abbau des 2. Salzlagers beschränkt sich übrigens vor der Hand auch nur auf die Gewinnung der untersten, reinsten, 14 bis 15 Fuss mächtigen Lage, während man das übrige, weniger reine Salz für zukünftige Zeiten in der Firste zurücklässt und dadurch einen sehr sichern, jeder Zimmerung entbehrenden, Himmel erhält. Man betreibt Pfeilerbau ebenso schön als zweckmässig, lässt in Entfernungen von 75 Fuss die 14 bis 15 Fuss hohen Pfeiler stehen und nimmt zwischen ihnen das Salz mit 3 bis 4 Fuss hohen Sohlenstrassen heraus, wodurch sehr schöne Zechen entstehen. Auf jedem solchen Sohlenabsatze wird zum Zwecke der Hereinsprengung der Vorgabe eine Reihe von Löchern gebohrt, wozu man sich 10 Fuss langer eiserner Stangen bedient, deren beide Enden zu Meiselbohrern ausgeschmiedet sind und mittelst welcher man die ungefähr 36″ tiefen Löcher sehr schnell stösst. Hierauf werden die, schief gegen das Streichen des Salzes angesetzten Löcher geladen und die ganze Reihe auf einmal abgeschossen, wodurch sich die Sohlenbank ablöst. Beim Sprengen bricht das Salz nur an der freien Seite des Sohlenabsatzes aus und wir blieben daher auch während dem Losfeuern dieser Sprengschüsse dicht an denselben ruhig stehen.

Behufs der Förderung werden die schönen geräumigen

* v. Oeynhausen und v. Dechen, Bemerkungen über das Vorkommen und die Gewinnung des Steinsalzes und Kochsalzes in England. Karsten Archiv. Band 18, Jahrgang 1829.

Knapp, die Salinen von Chester in England. Hartmann's berg- und hüttenmänn. Zeitung. 1847. Nro. 30.

Zechen nach allen Richtungen von Eisenbahnen durchzogen, die bis zu den Gewinnungsorten hingeführt werden. Daselbst ladet man das Salz in die auf den Wagen stehenden Schachttonnen; Pferde fahren die Wagen zu den Schächten; es wird umgespannt; die mit den unterdessen eingesenkten leeren Tonnen beladenen Wagen werden wieder an die Gewinnungsorte zurückgeführt, während die vollen Tonnen gleich von den Wagen weg ausgetrieben werden. Die ganze Förderung ist daher ebenso einfach als wohlfeil. Die Stallungen für die zur untertagischen Förderung nothwendigen Pferde befinden sich in der Grube selbst und sind sehr gut eingerichtet. Von dem zu Tage geförderten Steinsalzquantum werden ungefähr $^2/_3$ als reinstes Steinsalz ausgehalten und als solches in den Handel gebracht (1 englischer Zentner loco Grube zu 10 bis 15 kr. C.-Mz.); $^1/_3$ hingegen, nämlich das durch Salzthon mehr verunreinigte, wird in grosse hölzerne Sümpfe gestürzt und dort mit Wasser ausgelaugt. Ist diese künstliche Soole entsprechend gesättigt, so wird sie, um sich zu klären, in eigene Bassins gepumpt, von wo sie sodann in die Sudhäuser abgelassen wird. Dahin kommt auch die Sohle von den Salzquellen und die von den alten Gruben, Pits genannt, alte Schächte, die sich mit der Zeit in zum Theil sehr grossartige Pingen umgewandelt haben. Die Koktur liefert zwar schönes weisses Salz, was jedoch Brennstoffökonomie, die in Sudhäusern so sehr nöthige Ordnung und Reinlichkeit und alle die vielen Manipulationsverbesserungen, welche das Salinenwesen in Deutschland auf eine so hohe Stufe brachten und die in England zum grossen Theile noch unbekannt zu seyn scheinen, anbelangt, so fand ich die Koktur daselbst auf einer überraschend niederen Stufe. Man lässt die Soole kalt in die grossen und ganz frei stehenden, aus Eisenblech verfertigten Pfannen ein; von Dampfmänteln, einer zweckmässigen Benützung der von der Pfanne abziehenden Dämpfe und der aus dem Herde entweichenden Hitze u. dgl. ist keine Rede. Die zur Koktur erforderlichen Steinkohlen werden auf Kanälen, meist aus der Umgebung von St. Helens, zugeliefert und Salz dagegen als Rückfracht genommen. Das Salz, von dem man mehrerlei Sorten erzeugt, wird theils in hölzernen Kästchen zu

Stücken von 26 bis 27 Pfund im Gewichte geformt und sonach in den Dörrkammern getrocknet (eine zweite Auflage der veralteten Füderl-Erzeugung) oder dasselbe, namentlich das vorzüglich schöne, gross krystallisirte, durch langsames Abdampfen erzeugte Salz, wird in Körben auf dieselbe Art behandelt. Die Preise des Sudsalzes schweben in loco der Kokturen zwischen 15 und 20 kr. C.-Mz. pr. engl. Zentner im Durchschnitte, erleiden jedoch, da die ganze Salzerzeugung auf reinen Privatunternehmungen und zwar ohne Abgabe an die Regierung beruht, vielfältigem Wechsel. An Steinsalz und Sudsalz zusammen erzeugten die Salinen um Northwich (1840) des Jahres an 120000 Tonnen oder 2400000 Zentner.

11) Die Blei-, Berg- und Hüttenwerke bei Holywell in Flint.

An der Küste von Flint oder Flintshire tritt das alte Kohlengebilde Englands mit mehreren mächtigen Kohlenlagern in grosser Entwicklung auf. Grube baut an Grube, manche tief unter dem Niveau des Meeres, mit Schächten aufgeschlossen, deren Teufe zum Theil über 120 Fathoms beträgt; auch viele Hüttenwerke erheben sich auf diesem wellenförmig hügeligen Boden, des unter ihren Füssen abgelagerten, folglich wohlfeilen Brennstoffes halber. Weiter in das Innere des Landes steigen die Berge höher an und der Kohlenkalk, der carboniferous limestone, ist das herrschende Felsgebilde. Dieser Kalk bildet zugleich den Erzzug von Flint, da er auf Gängen mit Kalkspath, Schwerspath und Flussspath silberhaltigen Bleiglanz in grosser Menge führt. In der Gegend von Holywell und Flint (Städtchen an der Mündung der Dee) geht auf diesen Gängen ein alter, weit ausgedehnter, sehr bedeutender, grösstentheils mit Schächten eröffneter Bergbau um, der seine Erzgefälle zu den Hütten bei Holywell, vorzüglich zur Bagilthütte abliefert. Noch weiter ins Innere beginnen die silurischen und cambrischen Gebirge von North Wales, die Glieder unserer Grauwacke. Auch diese ist erzführend und insbesondere bricht Grauantimon daselbst in derben Massen auf besondern Lagerstätten ein.

Die aus den Gruben zu Tage geförderten Bleierze werden

einem ganz einfachen Aufbereitungsprozesse unterzogen. Sie kommen alle ohne Unterschied in die Walzwerke, deren Einrichtung bereits beschrieben ist; die reicheren Sorten derselben werden nach erfolgter Zerkleinerung sogleich zur Hütte abgegeben, die ärmeren hingegen dem Siebsetzprozesse zugewiesen. Hiedurch erzeugt man wieder Setzerz und Abhub. Esteres kommt gleich den Schmelzerzen zur Hütte, lezterer in die Pochwerke. Die Mehle werden sonach auf liegenden Herden geschlämmt und zu Schlich gezogen, welcher ebenfalls zur Hütte kommt. Die ganze nasse Aufbereitung ist übrigens sehr unvollkommen und bietet nichts von erheblichem Interesse dar.

Die dem John Taylor zu London gehörende und ganz nahe an der Küste liegende Bagilthütte bei Holywell empfängt die Bleierze mit einem Bleigehalte von 70 bis 75%. Dieses Blei hält pr. Tonne von 5 bis zu 10 Unzen, oder pr. Zentner von 0,5 bis zu 1 Loth und darüber an Silber. Die Hütte ist musterhaft schön gehalten, den Oefen und Maschinen wird alle mögliche Aufmerksamkeit geschenkt, streng auf Ordnung und Reinlichkeit gesehen und im Ganzen herrscht in der Anstalt ein wissenschaftlicher Geist, eine technische Vervollkommnung, die beim ersten Eintritte angenehm berühren.

Das Rösten der Erze und Schliche, so wie deren Schmelzung und leztere zwar ohne allem Zuschlage, ausser der Bleiasche vom Läutern, erfolgen in ein und denselben Flammenöfen. Der Herd eines solchen Flammenofens misst 9 Fuss in die Länge und 6 Fuss in die Breite, bei einer Höhe des Feuerraumes von mindestens $1\frac{1}{2}$ Fuss. In der Mitte der Herdlänge ist die Herdfläche stark und so gleichförmig gegen die Vorderwand des Herdes geneigt, dass sich daselbst ein halbkreisförmiger Sumpf von ungefähr $1\frac{1}{4}$ Fuss Tiefe bildet, in welchem sich das Blei während der Schmelzung ansammelt, da es durch die ebenerwähnte Neigung der Herdfläche von allen Seiten dahin zusammenfliesst. In der Mitte des Herdes somit über dem Sumpfe, muss der Hitzgrad stets ein solcher seyn, dass das im Sumpfe befindliche geschmolzene Blei nicht erstarrt. Von Aussen führt durch die Vordermauer des Herdes ein stark ansteigender, ungefähr 1 Fuss hoher und 7 Zoll

breiter Kanal zum Sumpfe, der mit einem eisernen Thürchen geschlossen wird und sowohl dazu dient, den Sumpf stets zu reinigen, als auch Blei und Schlacke ablaufen lassen zu können. Unter diesem Kanale ist das eigentliche Stichloch angebracht, das mit dem konischen Vortiegel des Herdes in unmittelbarer Verbindung steht. Ausserdem befinden sich in der Vorderwand des Herdes drei, ebenfalls mit eisernen Thürchen versehene Arbeitsöffnungen, die zugleich zur Beobachtung aller Vorgänge im Herde dienen, daher in den Thürchen eigene Spählöcher angebracht sind. Momentane Regulirungen des Luftzuges und somit auch die Hitze im Feuerraume werden durch einen im Fuchse angebrachten Schuber bewerkstelligt.

Beim Rösten, welches zwei Stunden dauert und ziemlich heiss geführt wird, werden die Erze von oben auf die geneigte Herdfläche rings um den Sumpf aufgegeben und dort, ungeachtet des von Zeit zu Zeit nöthigen Umrührens erhalten. Fallen Erzstückchen oder Schliche in den Sumpf, so werden sie durch den erwähnten Kanal desselben sogleich wieder herausgeholt. Nach vollendetem Rösten steigert man die Hitze und schmilzt den Erzeinsatz in 4 Stunden durch. Die mit dem Bleie ausfliessende Schlacke, welche oft an 40% Blei enthält, wird zur Seite gestürzt und einer separaten Manipulation unterworfen.

Das im Vortiegel sich ansammelnde Blei wird dadurch geläutert, dass man es nicht nur während der ganzen Schmelzperiode des betreffenden Einsatzes, sondern auch während der Röstperiode des nächsten flüssig erhält und während dem fortan die sich bildende Bleiasche abzieht und wieder auf den Herd, nahe am Sumpfe, wo sie sogleich schmilzt, zurückwirft. Bevor nun die Schmelzperiode des neuen Einsatzes beginnt, wird der Tiegel geleert, d. h. es wird das Blei vom vorigen Einsatze ausgeschöpft und in längliche prismatische Formen gegossen, aus welchen es sodann als Werkblei zum Entsilberungsprozesse abgegeben wird.

Man hat auf der Bagilthütte 14 solcher Flammenöfen, mit welchen man in einem Monate 1500 Tonnen oder 30000 Zentner, somit in einem Jahre 360000 Zentner Erze und Schliche

aufzuschmelzen im Stande ist. Hieraus ergibt sich für einen Ofen die monatliche Leistung mit 2143 Zentnern, die wöchentliche mit 536 Zentnern und die tägliche mit 89 Zentnern, woraus sich endlich bei sechsstündigen Campagnen die Grösse des jedesmaligen Einsatzes mit 22 Zentnern ungefähr berechnet; diess alles natürlich wenn keine Störungen des Betriebes eintreten. Unter dieser lezten Bedingung können mit diesen 14 Flammenöfen in einem Jahre 160000 Zenter Blei erzeugt werden, da die Hütte in der Zeit von 6 Monaten 4000 Tonnen oder 80000 Zentner wirklich erzeugt hat. Im Jahr 1840 wurde die Tonne Blei zu 18 L. oder der Zentner ungefähr zu 9 fl. C.Mz. verkauft.

Die beim Schmelzen der Erze und Schliche abfallenden Schlacken werden in sehr hübschen, 6 Fuss hohen Krumöfen durchgestochen. Eine Dampfmaschine bewegt das Gebläse, aus dem der Wind zuerst den Regulator passirt und dann in eigenen Oefen für seine Bestimmung erhitzt wird. Das Blei wird in Vortiegel abgestochen; die Schlacke hingegen, welche durch das zeitweise mit dem Bleie gleichzeitig statt findende Ausfliessen oft sehr reich ausfällt, wird auf die Hüttensohle abgelassen und in Bottiche, mit Wasser gefüllt, geworfen.

Um diesen Schlacken ihren Bleigehalt zu entziehen, werden dieselben in einer Mühle gemahlen und das Mehl wird sodann Sieb gesezt. Die Mühle besteht in zwei grossen Radwalzen, die sich, parallel nebeneinander gestellt, senkrecht um ihre Achse drehen, während sich zugleich der Boden, auf dem sie mit ihrer ganzen Schwere ruhen und auf welchem die zu zermalmende Schlacke aufgetragen wird, unter demselben um seinen Mittelpunkt horizontal herum bewegt. Es sind gewissermassen dieselben Mühlen, deren man sich in Frankreich in den Gypsbrüchen bedient, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Walzen nicht mit im Kreise herumlaufen und dass dort der Boden fix ist.

Die interessanteste Manipulation auf Bagilthütte ist der Entsilberungsprozess der Werkbleie *. Die Aufgabe

* Dieser Prozess wurde auf mehreren Hütten des Kontinentes, so z. B. am Harze und in Oesterreich, versuchsweise vorgenommen, jedoch ohne den erwarteten Erfolg. Wahrscheinlich hat man entweder nicht

desselben ist: den grössten Theil des Bleies in den Werkbleien dem grossen Abbrande und respektive Bleiverluste zu entziehen, der mit unserer gewöhnlichen Treibearbeit verbunden ist. Wir treiben z. B. nach unserer Methode 1000 Zentner Werkbleie ab und erleiden hiebei einen Bleiabbrand von 10%, d. h. im Ganzen einen Bleiverlust von 100 Zentner. Bagilthütte nach ihrer Manipulationsweise hingegen entzieht dem gleichen Quantum Werkbleie 980 Zentner Blei beinahe ohne allen Verlust und nimmt nur den silberreichen Rest von 20 Zentnern in die Treibearbeit, bei welcher sie nun zwar auch 10% Verlust erleidet, dieser beträgt aber diessfalls im Ganzen nur 2 Zentner, ist daher gegen den bei unserer Treibearbeit erlittenen um 98% geringer. Der Weg, auf welchem der englische Hüttenmann dieses annäherungsweise hier dargelegte Resultat erreicht, beruht auf der Eigenschaft der Metalle und ihrer Verbindungen: in geschmolzenem Zustande und in verschiedenen Mischungsverhältnissen bei verschiedenen Temperaturs graden zu krystallisiren. Eine Erscheinung, ähnlich jener verschiedener Salze, sich aus einer gemeinsamen Auflösung bei verschiedenen Temperaturen derselben krystallinisch auszuscheiden. Das Werkblei besteht, von den nicht wesentlichen Beimengungen abstrahirt, aus Silber und Blei oder vielmehr aus silberreichem und silberarmem Blei. Wird die Temperatur der geschmolzenen silberhaltigen Bleimasse auf einen gewissen, durch die Erfahrung ausgemittelten Temperaturs grad herabgesezt, so zeigt sich die Erscheinung, dass das silberarme Blei sich krystallinisch ausscheidet und von dem silberreichen Bleie trennt, welches sich noch im flüssigen Zustande erhält und erst bei einer statt findenden, weitern Temperatursminderung erstarrt. Auf diesem Naturgesetze beruht nun der ganze Prozess und das glückliche Gelingen hängt vorzüglich nur von der richtigen Leitung der

genau den Gang der Manipulation befolgt, wie diess durchaus erforderlich ist, oder man hat antimonhaltige Werkbleie in die Arbeit genommen, mit welchen dieser Prozess ebenso wenig gelingt, als es überhaupt schon schwierig ist Antimon oder Zinkblende haltende Bleierze in Flammenöfen zu schmelzen.

Temperatur ab; denn, wenn diese zu niedrig gehalten werden sollte, so erstarrt gleichförmig die ganze Masse, ohne dass eine Separation eintritt; im Gegentheile hingegen bleibt sie gleichförmig im Flusse und es findet ebenfalls keine Trennung statt.

Zum Zwecke der Entsilberung der Werkbleie nach dem angegebenen Prinzipe benöthigt die Hütte eine hinreichende Anzahl gusseiserner Kessel, deren jeder am Rande einen Diameter von 5 bis zu 5,5 englische Fuss und eine senkrecht gemessene Tiefe von 2 bis 2,25 Fuss hat. Der Boden ist flach gerundet. Diese Kessel sind in Reihen zu 7 bis 9 Stück (wenn ich nicht irre, so manipulirt Bagilthütte mit 18 Kesseln in 2 Reihen) in einfache Windöfen eingesezt, so dass jeder Kessel ganz für sich geheizt werden kann. Man füllt den ersten Kessel mit Werkblei und schmilzt dasselbe ein; ist nun die ganze Masse unter langsamem Nachtragen von Werkblei gleichförmig geschmolzen und der Kessel entsprechend voll, so zieht man alles Feuer aus dem Windofen und wartet bis die Krystallisation des silberarmen Bleies beginnt. Der Temperatursgrad, bei dem dieses nun erfolgt, muss genau eingehalten werden, daher man sogleich wieder ein ganz kleines Kohlenfeuerchen anschürt, gerade so stark, dass ja kein allgemeines Erstarren der geschmolzenen Masse statt findet. Dieser Moment des Prozesses ist unstreitig der schwierigste und erfordert sehr viele praktische Beurtheilung und Uebung.

Das Blei schlägt sich unter obigen Bedingungen mit einem ganz geringen Antheile Silber in Krystallen (Oktaeder) und in grosser Menge nieder, während der grösste Theil des Silbers mit einem geringen Antheile Blei im flüssigen Zustande verbleibt. Während dieses Vorganges schöpft ein Arbeiter mit einer siebartig durchlöcherten Kelle fortan das sich niederschlagende silberarme Blei aus dem Kessel, lässt das silberreiche, flüssige Blei abträufeln und wirft ersteres in den sich zunächst daran befindenden Kessel. Diese Separirung des silberarmen vom silberreichen Bleie ist so lange fortzusetzen, als der Silbergehalt des flüssigen und jener des starren Bleis sich wesentlich verschieden zeigen; fangen hingegen die ausgeschöpften Bleikrystalle an reicher zu werden, oder zeigt sich gar nur wenig Silbergehaltsunterschied mehr, so ist es,

da die Separation diessfalls aufgehört hat, Zeit, die Manipulation zu unterbrechen, indem entweder die Temperatur zu hoch oder zu niedrig, oder die Konzentration des silberreichen Bleies schon so weit gediehen ist, dass der Prozess nur mit einem grössern Quantum weniger reichen Werkbleies wieder aufgegriffen werden kann. Während dem Ausschöpfen des sich niederschlagenden Bleies sucht ein Arbeiter mit einer Eisenstange das Anlegen des Bleies an die Kesselwand zu verhindern.

Mit den in den 2. Kessel geworfenen Bleikrystallen wird dieselbe Manipulation wiederholt und diess so lange fortgesezt, bis die zugleich immer kleiner werdenden Bleikrystalle endlich einen so geringen Silbergehalt wahrnehmen lassen, dass die Trennung desselben vom Blei sich nicht mehr zahlen würde. Diese vom Silber möglichst befreiten Bleiniederschläge werden sonach in einem Kessel zusammengeschmolzen, das Blei in Formen gegossen und in den Handel gebracht.

Die Separation ist meistens im 7. bis 9. Kessel als vollendet zu betrachten, wobei übrigens, besonders anfänglich, bis man sich durch Erfahrung die richtige Anschauung der Erscheinungen verschafft hat, der ganze Gang des Prozesses durch fortwährende Probennahmen zu verfolgen ist. Leztere sind zwar sehr einfach, da sie nur in der Coupellirung der zur Probe ausgehobenen Bleiquantitäten bestehen; es ist aber doch hiezu viele Aufmerksamkeit und die strengste Ordnung erforderlich. Man hat nun in allen Kesseln, mit Ausnahme des lezten, silberreiches Blei im flüssigen Zustande, welches man, in soferne dessen Silbergehalt nicht sehr verschieden oder sehr beträchtlich seyn sollte, in einem Kessel wieder zusammenschöpft, um mehr Masse zu erhalten und damit die Manipulation so lange wiederholt, bis die grösstmöglichste Konzentration des Silbergehaltes erreicht ist, welche in Bagilthütte bisher bis zum fünfzigfachen des anfänglichen Silbergehaltes gesteigert wurde. Die Konzentration gleich im ersten Kessel aufs Maximum treiben zu wollen, bezeichnet die Erfahrung als einen grossen Missgriff. Das zum Schlusse des schönen, durchdachten Prozesses erhaltene silberreiche Blei wird in Formen gegossen und kommt zum Abtreiben. — Bei

der Bagilthütte enthalten die aus den Flammenöfen kommenden Werkbleie durchschnittlich bis zu 10 Unzen Silber pr. Tonne, oder 1 Loth pr. Zentner, was allerdings sehr arm ist und welcher geringe Silbergehalt vielleicht gerade eine der Hauptbedingungen des Gelingens des erwähnten Entsilberungsprozesses seyn dürfte. Das zum Schlusse des oben erwähnten Prozesses erhaltene und dem Abtreiben zukommende Konzentrationsblei hingegen hält pr. Tonne bis zu 500 Unzen, oder pr. Zentner bis zu 50 Loth an Silber. Das in Blöcken, je zu 150 Pfunden, in den Handel kommende Blei hält an Silber nur 0,5 Unze pr. Tonne oder 0,05 Loth pr. Zentner, ein Quantum, welches mit Vortheil in keinem Falle mehr darstellbar ist. Abgesehen davon, dass durch diesen Prozess ungefähr 98% des in den Werkbleien enthaltenen Bleies fast ohne Verlust dargestellt werden, verbindet diese Manipulationsweise mit sich auch noch andere, wesentliche Vortheile. Die Gesundheit der Arbeiter, welche beim Abtreiben grosser Bleimassen so sehr gefährdet ist, leidet hiedurch gar nicht: man erspart sehr bedeutend an Brennmaterial, Treibmasse u. s. w.; man hat weniger Herd und weniger reiche Glätte aufzuarbeiten und mit dem verminderten Bleiabbrande verbindet sich natürlich auch ein geringerer Silberverlust. Das Abtreiben der reichen Konzentrationsbleie geschieht in Bagilthütte auf kleinen elliptisch geformten Herden, deren längerer Durchmesser 5 Fuss, der kürzere $3\frac{1}{2}$ Fuss misst und deren Gerippe aus Eisenstangen konstruirt werden, welche die aus Beinasche bestehende Herdmasse umschliessen. Das Treiben wird immer auf zwei Herden zugleich vorgenommen und dauert die ganze Woche durch. Regelmässig am Samstag lässt man blicken, zieht während der ganzen Treibperiode nur arme Glätte ab, oder lässt sie vielmehr ganz ruhig und sachte von selbst abfliessen und erspart sich dadurch, da diese als solche in den Handel kommt, den Glättereduktionsprozess. Die Silberblicke, als Resultat der ganzen Woche, steigen manchmal im Gewichte bis zu 750 Mark. Nach abgenommenem Blicke wird die Herdmasse erneuert und der alte Herd wie gewöhnlich zu Gute gebracht. Als Gebläse besteht bei den Treibherden ein sehr schön kon-

strnirter eiserner Ventilator, der durch die Gebläsemaschine bei den Krummöfen bewegt wird und einen sehr stetig wirkenden Luftstrom gibt. Die arme Glätte wird in einer ganz roh angefertigten Handmühle gemahlen und kommt in Fässer verpackt in den Handel.

12) Schottland. Reise von Liverpool nach Glasgow. Die Seen des Hochlandes. Oban. Die Inseln Mull, Icolmkill (I-ona), Staffa u. s. w. Edinburgh. Abreise von Grossbritanien.

Hundert und fünfzig grosse Schiffe zählte ich auf der Mersey unter Segel, 40 Dampfschiffe und darunter die englisch-amerikanischen Riesen, der unglückliche President u. dgl. lagen theils in den Docks, theils ausser denselben; ein der Länge nach nicht absehbarer Wald von Masten zog sich an der Küste hin, als ich am 23. Juni 1840 Abends Liverpool verliess und dieses erhabene Bild des englischen Seehandels in meiner Erinnerung mitnahm. Ich hatte mich am Bord des schönen und mächtigen Dampfers Royal Georges nach Glasgow eingeschifft. Abends sahen wir zur Rechten die Berge von Westmoreland und Cumberland, in der Nacht passirten wir an der Insel of Man. Den nächsten Morgen lag uns die Küste von Irland zur Linken, vor uns sahen wir die Berge von Schottland; wir verliessen nun den Kanal und liefen nahe an dem isolirt im Meere stehenden, 1098 Fuss hohen Grauwackenfelsen, den Ailsa Craig oder Ailsa rock, vorüber in den Frith of Clyde ein. Die Insel Arran, mit ihren hohen Bergen, ist in Bezug ihrer geognostischen Struktur als ein Modell von Schottland zu betrachten, indem sie gleich diesem in ihrer nördlichen Hälfte der Granit- und Gneissformation, in ihrer südlichen hingegen jener des old red und den Trappbildungen angehört. Wir liessen sie, so wie auch später die Insel Butt zur Linken, näherten uns den gerade vor uns liegenden Granit-, Gneiss- und Glimmerschieferbergen des schottischen Hochlandes, den höchsten von ganz Grossbritanien, wendeten uns aber dort, wo der Loch Long aus seinen wilden, unwirthbaren Bergen hervorkommend sich in dem Frith mündet, rechts in den Clyde und befanden uns nun im Bereiche des old red sandstone und der grossen Steinkohlen-

formation von Schottland, welches wir bis Glasgow nicht mehr verliessen, das mit seinen zahllosen Fabriken mitten im Kohlenterrain liegt. Bei unserer Fahrt den Clyde hinauf passirten wir Greenock, wo in den Docks viele amerikanische und ostindische Schiffe lagen, später Dumbarton mit seinem romantischen Felsenschlosse und den Ben Lomond im Hintergrunde und erreichten Abends Glasgow, die grosse Manufaktur- und Fabrikstadt mit mehr als 200000 Einwohnern, voll Reichthum und Elend, ausgestattet mit Prachtwerken, wie z. B. die new Bridge aus Granit über den Clyde, und andrerseits voll des Schmutzes der niedersten Volksklasse; der ächte Typus einer grossen Fabrikstadt.

Am 25. Juni. Voll Ungeduld, einen Abstecher nach den schottischen Hochlanden zu machen, verliess ich, nur mit dem Nothwendigsten versehen, Glasgow bereits des Morgens wieder und kehrte nach Dumbarton zurück, von wo ich mit einer der beständig zum Gebrauche für Fremde bereit stehenden Miethkutschen nach dem nur anderthalb Stunden entfernten Loch * Lomond fuhr. Am Ufer des See's, die Zierde aller See'n des schottischen Hochlandes, der wirklich schön, wenn auch nicht zu vergleichen mit unsern prächtigen heimathlichen See'n im österreichischen Salzkammergute oder gar mit dem Königssee in Berchtesgaden ist, traf ich zufällig eine sehr liebe Gesellschaft, nämlich Quentin aus Düsseldorf und Weddin, Professor an der polytechnischen Schule zu Berlin. Zusammen bestiegen wir nun das kleine, niedliche Dampfboot, welches dazu bestimmt ist, den Fremden all' das Schöne der Umgebung des Lochs Lomond vor Augen zu führen. Wir passirten die vielen kleinen, freundlichen Inselchen am südlichen Ende des See's, fuhren bis zu seinem nördlichen Ende und besuchten natürlich Rob Roys Cave, bekannt aus Walter Scott. Die Umgebung des See's bilden von allen Seiten hohe Berge, unter denen sich der Ben Lomond, der den gleichnamigen See von den östlicher liegenden Lochs Chon und Ketturin trennt, durch seine Höhe (3262 Euss über dem Meere) und durch seine schöne Form auszeichnet. Sind auch die Berge

* Loch, gaelisch der See, oder ein tief ins Land sich ziehender Meerbusen (Fjord in Norwegen). Ben, gaelisch die Bergkuppe, der Berg. Glen, gaelisch das Thal.

meist kahl, so sind doch die Ufer stellenweise bewaldet und hier und da ein niedliches Landhäuschen in Verbindung mit der grossen, dunkeln Wasserfläche des sehr tiefen See's macht vielleicht bei Manchem die an den Ufern liegenden schottischen Dörfchen übersehen, deren erbärmliche Hütten nur zu sehr an die der egyptischen Fellahs und deren Elend erinnern. Am südlichen Gehänge der Berge am Nordende des See's lag noch der Schnee der Lawinen. Auf dem Rückwege verliess ich bei Tarbets Inn, am westlichen Ufer, das Dampfschiff und meine freundlichen Gefährten, nahm mir einen Einspänner und verfolgte meinen Weg westlich gegen Oban. Zuerst kam ich nach Aroquhor am nördlichen Ende des Loch Long, eine als Fortsetzung des Frith of Clyde tief in das Land hinein sich ziehende Meeresbucht. Der Weg um das Nordende des Lochs führt steil bergan, durch wilde, enge Thäler, zwischen kahlen Felsgehängen; dabei war die Witterung neblicht, kalt, ossianisch möchte ich sagen, in soferne das Rauhe, Unfreundliche des Tages durchaus keine erstarrende Wirkung auf das vielfach angeregte Gemüth ausübte. Auf geschichtlich wichtigem Boden bewegte ich mich hier schon lange, nun aber begann auch die ganz eigenthümliche Nebelpoesie des hohen Nordens. In den Schluchten des Glen Croe passirte ich über den Ben Arthur * oder Ben Cobbler, gelangte auf der Höhe des Gebirges zu dem kleinen Loch Restall und stieg von da durch das steil abfallende Glen Kinglass zu den Ufern des Loch Fine hinab.

Die Gegend auf der Höhe ist äusserst unwirthbar und für Viehzucht, worauf der Hochländer eigentlich hingewiesen ist, wenig geeignet, da der Torfboden, der auf den Niederungen und Ebenen des schottischen Hochgebirges so vorherrschend ist, nur ganz schlechtes Gras produzirt. Die Armuth der dünnen Bevölkerung ist daher auch die grösste und seit ich Egypten verlassen habe, ist mir solches Elend nicht mehr vorgekommen. Der Loch Fine ist ein sich sehr tief in's Land ziehender Meeresarm, der seinen Namen mit Recht trägt. Mittelmässig hohe Berge mit freundlichen Formen bilden seine Umgebung, in welcher man freilich, so wie im ganzen schotti-

* 2389 F. M.-H.

schen Hochlande die kühnen, zackigen, phantasievollen Umrisse unserer erhabenen Alpengipfel vermisst; doch bilden auch hier die streckenweise bewaldeten Ufer, die dunkle Spiegelfläche des Lochs und die hübschen Landhäuser, wie am Loch Lomond, ein allerliebstes Ganzes. Von Cairndow Inn, am nördlichen Ende des Loch Fine, führt der Weg nach Inverary am westlichen Ufer, fortan durch schöne Waldung, bis endlich lezterer Ort mit seinen weissen reinlichen Häusern im frischen Grün der Wiesen und Bäume, am Rande der weiten Wasserfläche und nahe an dem im edelsten normännischen Style aufgeführten Schlosse der Herzoge von Argyle, als ein bezaubernd schönes Bild vor Augen liegt. Im vortrefflichen Gasthause fand ich gute Gesellschaft. Wir gingen in den herzoglichen Park, doch ein Wärter versagte uns den Eintritt, als jedoch einer der Gentlemen dieser Inhumanität entrüstet mit der Aeusserung entgegentrat, er werde diess in einem öffentlichen Blatte bekannt machen, flogen die Thore vor der Macht der öffentlichen Meinung auf.

In dieser nördlichen Breite wurde es nun bereits nicht mehr vollkommen Nacht. Um Mitternacht konnte ich bei Dämmerung noch mit einiger Anstrengung lesen und um 1 Uhr begann es schon wieder ganz helle zu werden. Die in den tief eingeschnittenen Meeresbuchten an der Westseite von Schottland so ergiebige Häringfischerei hatte auf dem Loch Fine schon begonnen.

Bei Dumbarton erheben sich zwischen dem old red sandstone und dem Kohlengebirge die Trappgebilde in steilen, mächtigen Felsmassen. Der old red hält sonach, auf grosse Strecken entblösst zu Tage gehend, bis zum Loch Lomond an, dessen südliches Ufer er bildet, worauf man weiter gegen Nord noch einmal auf einen schmalen Streifen des Kohlengebirges, Millstone Grit stösst, welcher aus Nordost in Südwest sich quer über den See zieht und dem auch ohne Zweifel die Mehrzahl, wenn nicht alle der kleinen Inselchen im südlichsten Theile des Sees angehören.

Unmittelbar auf diesen Streifen des Kohlengebirges folgt gegen Nord die grosse Gneiss-, Glimmerschiefer- und Chloritschieferformation, begleitet von isolirten Granitmassen, welche

Formation vorherrschend das ganze schottische Hochland zusammensezt und welcher auch die höchsten Berge, der Ben Nevis, Ben Lomond, Ben Cruachan u. s. w. angehören. Wie in den Alpen bilden diese Gesteine unter sich mannigfaltige Uebergänge und wie dort, so ist auch hier ihre Lagerung sehr verworren, von einer regelmässigen Schichtung keine Rede. Die Formen der Berge sind selten scharf, meist gerundet, kuppelartig. Zwischen dem Loch Lomond und den Lochs Long, Goyle und Fine bis Inverary ist der Glimmerschiefer vorherrschend; er bildet im Glen Croe, am kleinen Loch Restall, im Glen Kinglass, am Ben Arthur u. s. w. steile Felswände und tiefe Schluchten.

Am 26. Juni. Von Inverary geht regelmässig die Postkutsche nach Oban. Das abscheulichste Regenwetter hielt den Tag hindurch an; demungeachtet sezte ich mich, um ja Nichts von der beautiful Scènery zu übersehen, outside, während innen im Wagen zwei Damen Platz nahmen, eine junge und eine nicht mehr junge, die ebenfalls, jede ihren guide ganz obligat in der Hand haltend, eine Wallfahrt nach Staffa unternahmen. Trotz des ossianischen Schwunges, welchen ich mir nach dem soliden Frühstücke genommen hatte, wollte es jedoch auf dem Bocke nicht recht gehen und als ich bis auf die Haut nass war, sah ich meinen Zweck als erreicht an und schlüpfte in den Wagen, wo ich aber erst meinen etwas prüden Damen begreiflich machen musste, dass bei einem solchen Wetter auch Fingal und seine Helden kaum trocken geblieben seyn dürften. Der Weg, wie sich von selbst versteht, eine sehr gute Strasse, führt oberhalb Inverary durch schönen Wald, dann aber über hohe, steile, ganz kahle Berge, rechts und links weite, tiefe Torfmoore mit grossen Torfstechereien, ein trostloser Anblick. Ueber einen steilen Berg rollte unser Vierspänner im vollen Trappe nach Port Sonachan am Loch Awe hinab, ein sehr schöner, grosser Binnensee, der sich von dem zu 3390 Fuss über das Meer ansteigenden Ben Cruachan gegen Süden erstreckt. Ein Boot brachte uns auf die andere Seite des See's, von wo wir nun mit frischen Pferden am Gehänge des Cruachan, wieder über hohe kahle Berge mit Torfmooren und mehreren kleinen See'n, hinfuhren, uns aber so-

dann bei Tainuilt Inn durch ein sehr niedliches, mit dichtem Gebüsche bedecktes Glen, dem entlang ein starker Wildbach braust, an das Ufer des Loch Etive hinabsenkten. Der Loch Etive ist ein tief in's Land gehender Meerbusen der Westküste Schottlands, einer der dortigen vielen und schönen Fjords, bei denen man es oft weit im Lande kaum glauben kann, dass ihr dunkler Spiegel dem Meere angehört. Zunächst an den Loch Etive folgt gegen Nord der grosse Loch Linnhe, ebenfalls ein Meeresarm, an dessen nördlichem Ende Fort William und der Ben Nevis, der höchste Berg Grossbritaniens (4370 F. M.-H.), liegen, welchen lezteren wir aber heute des garstigen Wetters halber, obwohl wir ihm ganz nahe waren, nicht sehen konnten. Am nördlichen Ende des Lochs Linhe beginnt auch der grosse Caledoniankanal, der, den Loch Lochy und den langen Loch Ness unter sich verbindend, sich schräge aus Südwest gegen Nordost durch ganz Schottland hindurch bis Inverness an der Nordostküste zieht und sonach den nordwestlichsten Theil Schottlands eigentlich zur getrennten Insel macht. Auf unserem Wege entlang dem Loch Etive erblickten wir endlich den atlantischen Ozean, etwas zur Rechten die grosse Insel Mull und dicht daran die klassischen Berge von Morven. Am flackernden Kaminfeuer im Caledonianhotel zu Oban, wo ich an mehreren englischen Offizieren, ebenfalls Pilger nach Staffa, eine sehr angenehme Gesellschaft fand, erholten sich endlich meine halb erstarrten Glieder, deren Gedächtnisse die Tropenwärme Afrika's noch nicht ganz entschwunden war.

Am Loch Awe und in der Umgebung des Ben Cruachan fand ich Gneiss mit Granit vorherrschen, eine Bildung, die entlang dem Loch Etive fast bis Oban anhält, an welchem Orte selbst sie aber durch eine lokale Ablagerung des old red sandstone bedeckt wird, der dicht an der Strasse als altes, rothes Konglomerat, faustgrosse Geschiebe älterer Gebirge umschliessend, zu Tage geht.

Am 27. Juni. Nebel hüllte alle Berge umher in dichte Schleier, so ungefähr wie zu Ossians Zeiten, wenn es nebelig war. Mit diesem prosaischen Gedanken mochten auch meine militärischen Freunde von gestern heute Morgen aufgestanden seyn; denn obwohl von London um Staffa zu sehen eigens

hierher gereist, war dennoch mit Ausnahme eines Einzigen, Keiner zu bewegen, das Kaminfeuer zu verlassen, da sie es nicht nur foggy sondern auch very cool fanden. Mit diesem Einzigen nun, ein recht gutgebildeter junger Mann, mit den beiden Damen und einem alten Herrn, der mit Niemanden sprach, ausser mit sich selbst, bestieg ich um 6 Uhr Morgens das kleine Dampfschiff die Brenda, welches die Bestimmung hat, Fremde um die Insel Mull herumzuführen und hiebei die Inseln Icolmkill und Staffa zu berühren. Wir begannen die Umschiffung von Mull auf der Südseite der Insel, die hier mit hohen, unwirthbaren Bergen steil aus dem Meere ansteigt, umfuhren bei sehr hoher See das westlichste Kap und landeten um 11 Uhr auf Icolmkill. Fast die ganze Insel Mull gehört der Trappformation an, nur am Südrande beobachtet man einen langen Streifen des Oolith, der über eine lokale Parthie des Kohlengebirges abgelagert ist, und das äusserste Kap selbst, Icolmkill gerade gegenüber, bildet ein ungeheurer Granitstock. Der Granit dieser Masse ist ausgezeichnet durch seinen rothen, grosskrystallinischen Feldspath, durch welchen er in Handstücken dem Granite der Katarakten von Assuan täuschend ähnlich sieht. Unter den Trappbildungen verschiedener Formen, welche den übrigen, bei weitem grössten Theil der Insel einnehmen und über die vorbenannten Felsbildungen in hohen Bergen empor steigen, machen sich an der Südküste einige schöne Basaltgruppen bemerkbar. So erinnere ich mich einer besonders schönen Parthie eine kurze Strecke zuvor, bevor man den Granit des westlichsten Vorgebirges erreicht. Der Basalt ist daselbst säulenförmig abgesondert und bildet einen offenen Bogen, durch welchen man hindurch sieht. Oben auf diesem Bogen stehen einige Basaltsäulen frei und senkrecht, gleich Resten eines kleinen griechischen Tempels. Leider konnten wir der hohen See und wilden Brandung wegen an dieser Stelle nicht landen.

Icolmkill oder J-ona *, eine unwirthbare Felseninsel, schutzlos dem gewaltigen Andrange des Ozeans blossgestellt, ist nur durch einen schmalen Meeresarm vom westlichsten

* Icolmkill oder I-columb-kill: die Insel der Kapelle des heiligen Columba. J-ona: die Welleninsel oder Insel der Wellen.

Kap der Insel Mull getrennt und gewährte uns, in Nebel gehüllt, mit ihren Felsmassen und der einstigen so ziemlich im Verfalle begriffenen Kathedrale einen ganz eigenthümlichen, geisterhaften Anblick. Die Insel soll zuerst durch die Heiligen Columba und Oran aus Irland im Jahre 565, als dieselben der Verbreitung des Christenthums wegen daselbst landeten, historisch näher bekannt geworden seyn. Der heilige Columba gründete Kloster und Kirche, später wurde diese der Begräbnissplatz der schottischen Könige, dann Sitz des Bischofs der hebridischen Inseln und Hochschule. Im 11. Jahrhunderte wurde die Kathedrale von der Königin Margareta neu aufgebaut. Die Insel hatte somit im Mittelalter, besonders in religiöser Beziehung eine hohe Bedeutung und als einen für die schottische Geschichte historisch denkwürdigen Platz betrachtet, muss ich bekennen, dass es weder der Regierung noch dem Volke zur Ehre gereicht, dieses Denkmal des alten Christenthums so gleichgültig seinem Verfalle zu überlassen *. Die Kirche ist 164 Fuss lang, in's Kreuz gebaut und trägt einen viereckigen, 70 bis 80 Fuss hohen Thurm. Ausser den öden leeren Mauern der Kathedrale und ihrer Nebengebäude trägt die 3 Meilen lange, 2 Meilen breite und ungefähr zu 400 Fuss über das Meer ansteigende Insel nur ein Fischerdorf mit einer langen Häuserreihe. Ein Geistlicher und ein Schullehrer stehen an der Spitze der aus ungefähr 450 Seelen bestehenden, armen und in Schmutz versunkenen Bevölkerung, welche bezüglich ihres Erwerbes ausschliessend auf Fischerei und Vogelfang hingewiesen ist. Die Insulaner sprechen als ihre Muttersprache nur gaelisch; umsomehr war ich daher erstaunt, als ich von einigen Knaben aus der Kinderschaar, welche uns zu den schottischen Königsgräbern folgte und besonders mich meines Schnurrbartes halber zum Gegenstande ihrer Aufmerksamkeit machte, lateinisch angesprochen wurde. Einerseits Ueberraschung, andrerseits Schamgefühl über jene acht Jahre, die ich Lateinisch durchgemacht hatte und nun zur

* In dem Bereiche der Kathedrale liegen 48 schottische, 4 irische Könige und 1 französischer nebst 8 norwegischen Häuptlingen und vielen andern interessanten Personen begraben. M. s. Leighs new pocket road book of Scotland. London. 1840, p. 296.

Ehre unserer öffentlichen Erziehung vor Kindern in grösster Verlegenheit war, machten mich wirklich ganz verblüfft. Der Schullehrer erklärte mir den Fall einfach dadurch, dass er den Knaben diese Sprache lehre, um den Fremden — hier erröthete ich abermals — durch sie die Inschriften der Grabsteine vorlesen und erklären zu lassen. Ich glaube aber hierin die lezten Spuren der einstigen Hochschule auf J-ona und der daselbst geherrschten Mönchsbildung zu sehen, eine Erscheinung, die sich nicht durch Jahrhunderte vertilgen liess, die nicht blos vom Willen des Schullehrers abhängt, die vielmehr aus dem Zusammentreffen von hunderterlei Umständen des lokalen Volkslebens hervorgeht und die auch nur wieder ein ausserordentliches Ereigniss verschwinden machen wird, gleich wie ein solches sie hervorrief.

Icolmkill gehört zu den westlichen Inseln Schottlands, oder den Hebriden, und ist Eigenthum des Herzogs von Argyle, der hieraus ein Einkommen von jährlich 400 L. zieht. Gerade bei unserer Ankunft lag im Hafen ein ganzes Schiff voll Ponys. Die niedlichen Thiere stammten alle aus den nahen grösseren Hebriden und waren nach Irland bestimmt, um ihre künftigen Herren über die Torfmoore zu tragen, wozu sie ganz besonders geschickt seyn sollen.

Schwarze Felsen mit grünen Flecken, dicker Nebel auf allen Höhen, kein Baum, tobende Brandung — so sah ich die heilige Icolmkill. Das Gestein des östlichen Randes der Insel, welches die Granitmasse der nahen Insel Mull zunächst begränzt, ist ein schwarzer, grobschiefriger, stellenweise einer schiefrigen Wacke ähnlicher Thonschiefer. Uebrigens sollen sich auf der Insel auch Basalt, rother Granit, dichter weisser Feldspath, Serpentin und Serpentinkalkstein (als schöner Marmor bekannt), Epidotfels, Gneiss und Porphyr finden, wahrscheinlich untergeordnete Lagerstätte in dem obenerwähnten schwarzen, schiefrigen Gesteine und im Gneisse bildend, welche die Hauptfelsarten der Insel zu seyn scheinen *.

Wie wir uns von Icolmkill entfernten, so sahen wir gegen Nord in der Entfernung von 10 bis 12 Meilen die Insel Staffa

* Lumsdem steam boat Companion, or Strangers Guide to the Western Isles et Highlands of Scotland. Glasgow. 1839, p. 174.

aus den Fluthen auftauchen. Sie erscheint wie ein Tisch mit einem Aufsatze über dem Meere. Dieser Anblick war uns jedoch nur einen Augenblick gegönnt; denn bald senkten sich die Nebel neuerdings und wir sahen Staffa nicht eher wieder, als bis wir mit dem Dampfboote ganz dicht vor den schwarzen Basaltwänden standen. Die Landung an der Südseite der ungefähr 2 Meilen im Umkreise haltenden und zu beiläufig 100 Fuss über das Meer ansteigenden Insel war der hochgehenden See wegen ungemein schwierig und sie gelang uns erst nach mehreren Versuchen in einer kleinen Bucht nahe an der Boats Cave. Die Südseite der Insel ist jene Partie, der eigentlich der Besuch gilt; denn da sind die vier berühmten Basaltgrotten, die Clamshell Cave, die Boats Cave, die M. Kinnons oder Cormorant's Cave und die Fingal's Cave. Die drei ersten sind zwar sehr schön; Clamshell Cave ist 130 Fuss tief, am Eingange 30 Fuss hoch und 18 breit; Boats Cave hat eine Tiefe von 140 Fuss und ist am Eingange 18 Fuss hoch, 12 Fuss breit; Cormorands Cave ist 224 Fuss tief und am Eingange 50 Fuss hoch, 48 breit; gegen die Pracht der Fingals-Höhle aber stehen sie weit zurück, welche leztere wohl die schönste dieser Art in der ganzen Welt seyn mag. Von einem Besuche des Innern mit dem Boote, was das Bequemste ist und die beste Uebersicht gewährt, konnte der starken Brandung wegen keine Rede seyn, wir mussten daher unsern Weg über die Strünke der gebrochenen Basaltsäulen nehmen, was des schlüpfrigen, glatten Gesteins, der theilweisen Entfernung dieser Strünke von einander und des tief zu den Füssen brausenden Meeres halber nicht ohne Gefahr ist.

Von der Fingalshöhle oder vielmehr Grotte existiren unzählige Zeichnungen und Beschreibungen, doch können weder Pinsel noch Feder den Eindruck wieder geben, den man, unter dem riesenhaften Portale stehend, erhält. Ganz Staffa besteht bekanntlich aus Basalt, der an der ganzen Südseite der Insel und zum Theile auch an der Nordseite in Säulen abgesondert ist. Am schönsten und klarsten sprechen sich diese Säulengruppen an und in den vier genannten Höhlen und am grossartigsten insbesondere in der Fingalshöhle aus. Dieselbe ist am Eingange bei mittlerer Fluthzeit 66 Fuss hoch und 42 Fuss

breit, sie hat eine horizontale Tiefe von 227 Fuss und im Hintergrunde, gegen den zu sie sich verschmälert, noch 22 Fuss Breite. Alle Wände der Höhle, das ganze Portal, die Felswände zunächst ausserhalb, bestehen aus Basaltsäulen von 5 bis zu ½ Fuss Durchmesser, meistens fünfseitig und bis zu 40 Fuss Höhe messend. An der Westseite des Einganges in die Grotte beträgt die Höhe der senkrecht stehenden Säulen bei mittlerer Fluth 36 Fuss, an der Ostseite 18 Fuss. Säule steht dicht an Säule.

Der Basalt hat sich hier unverkennbar in zwei Massen abgelagert. Die untere ist grösstentheils in senkrecht stehende, meistens fünfseitige Säulen abgesondert, doch sieht man auch solche mit 3, 6 und selbst mit 9 Seiten. In dieser Masse liegt der Eingang der Fingalsgrotte. Die Säulen sind, vielleicht durch den mechanischen Druck der obern Masse, häufig gebogen. Die obere Masse, ungefähr 30 Fuss mächtig, zeigt ebenfalls Säulenabsonderung; die Säulen aber sind weder so lang noch so dick als die der untern, auch liegen sie theils geneigt, theils scheinen sie regellos auf einander gehäuft. Bei andern Säulengruppen der Insel laufen die Säulen, zum Theil gebogen, konzentrisch strahlig aus einem Mittelpunkte, auch büschelförmig aus einander und diese Erscheinung halte ich für sehr wichtig, denn sie dürfte darthun, dass wir es hier mit einem reinen Krystallisationsprozesse des Gesteins zu thun haben, ähnlich dem, den uns so viele Mineralkörper im Kleinen, z. B. Antimon, Zeolit, Grammatit u. s. w., täglich vor Augen führen. Der Staffabasalt ist übrigens sehr dicht und enthält nur wenigen Olivin und Zeolit.

Bei Umschiffung der Insel sahen wir noch mehrere kleine Grotten, auch auf der Nordseite, und einige hübsche Gruppen von Basaltsäulen. Von Staffa's Höhe aus mich umsehend und wahrnehmend, wie denn eigentlich die ganze Westseite der Insel Mull nur eine grosse, halbmondförmige Bucht bildet, in deren Innern die vielen kleinen Basaltinseln, als: Staffa, Dutchmans Cap, die Treshinishinseln u. s. w. sich erheben, konnte ich im Hinblicke auf die vorherrschende vulkanische Natur des Gesteins der Insel Mull nicht umhin, hiebei an Santorin und seine Feuergeburten zu denken. Hier ist unstreitig der

Massstab ein viel grösserer, hier sind auch ausser allem Zweifel die Gesteine viel ältere; diess alles aber schliesst die Vermuthung nicht aus, dass, gleich Santorin, die Westseite der Insel Mull nur der stehen gebliebene Rand eines grossen Erhebungskraters sey, in dessen Innerem später die genannten Basaltinseln unter ähnlichen Verhältnissen aus dem Meere emporstiegen, wie im Krater von Santorin die Kaimeniinseln. Alle diese Basaltinseln haben oben weite Plattformen und rings herum meist senkrecht ins Meer abfallende Felswände; sie ragen daher auch aus dem Meere, über das sie bis zu 200 Fuss hoch ansteigen, gleich gewaltigen Tischen empor.

Den Rückweg von Staffa nach Oban nahmen wir um die Nordseite der Insel Mull, welche an der Küste reich an schönen Parthien mit Wasserfällen ist. Unsere Fahrt wäre daher sehr angenehm gewesen, wenn nicht die nicht junge Dame beim Heraustreten aus der Kajüte, vielleicht wegen einem unzeitigen Blick himmelwärts, durch die offene Schiffslucke in den Raum gestürzt wäre. Die Arme beschädigte sich, wenn auch nicht bedeutend; die wirklich junge Dame aber kam dadurch keineswegs aus der wohl einexerzirten Fassung.

Wir hielten im Hafen von Tobermory, an der Nordküste von Mull, ein kleines Städtchen in einer höchst romantischen Umgebung, die mich sehr an die schöne Tor-Bay an der Südküste von Devonshire erinnerte. Von hier traten wir in den Kanal zwischen Mull und Morven ein. Dichte Nebel lagen auf den kahlen, einst bewaldeten Bergen, feucht und schwer wie damals, als Ossian sang. Wo sind die Helden deiner Lieder, wo die blonden, weissbusigen Mädchen und Frauen Kaledoniens? Berge und Nebel sind geblieben, doch die Heldengestalten und die schönen Dirnen sind fort. Betrachtet man die Nachfolger im Drucke ihres Elendes, voll Schnupftabak und Schmutz, so möchte man an Ossian irre werden, wenn man ihn auch verstanden zu haben glaubt.

Wir passirten die Ruinen mehrerer alter Burgen, den aus Miss Baillie bekannten Lady Rock, sahen auf einen Augenblick, als der Wind Nebel und Wolken zerriss, den Ben Nevis bei Fort William, der eben nur interessant scheint, weil er der höchste Berg Grossbritaniens ist, übrigens gegen

unsere Alpen ein Zwerg, und kamen Abends glücklich wieder in Oban an, wo die zurückgebliebenen englischen Offiziere noch immer am Kaminfeuer sassen.

Am 28. Juni. Früh am Morgen trat ich meine Rückreise nach Glasgow an. Die Nebel hatten sich zerstreut, der Ben Nevis lag klar vor mir, zu seinem Fusse die Kastelle am Eingange des Caledonienkanals. Die nahen Berge von Morven zeigten heute unverhüllt ihre kahlen Wellenformen. Rasch passirte ich dem Loch Etive entlang die Ruinen der aus der schottischen Geschichte bekannten Burgen Dunstaffnage Castle und Dunolly Castle, sodann Connel Ferry, eine Eisenhütte, von da an sich der Loch Etive zwischen die Berge noch weit in das Land hineinzieht, und war Nachmittags wieder in Inverary.

Am 29. Juni. Da ich den Loch Lomond bereits auf der Herreise besichtigt hatte, so schlug ich die kürzere Route nach Glasgow ein, schiffte von Inverary aus auf das andere Ufer des Loch Fine, ging sodann durch das enge, wilde, von steilen Gehängen eingeschlossene Hells glen in das Glen Goyle und an den Loch Goyle, einen Seitenzweig des Loch Long, und schiffte mich zu Loch Goyle Head nach Glasgow ein.

Am 30. Juni. Das Hunterian Museum zu Glasgow war der bevorstehenden Versammlung der englischen Naturforscher halber geschlossen; ich beeilte daher meine Reise um so mehr, als ich den Rest der guten Jahreszeit noch für den hohen Norden Skandinaviens benützen wollte. Die Posteinrichtungen sind bekanntlich in ganz England vortrefflich. Abends war ich bereits in Edinburgh.

Edinburgh ist unter den Städten Grossbritaniens, welche ich besuchte, die schönste, sowohl ihrer pittoresken, herrlichen Lage wegen, als auch, was wenigstens die neue Stadt betrifft, ihrer innern Anlage halber. Die neue Stadt ist mit wahrem Luxus erbaut, sie ist prachtvoll, reich an herrlichen Gebäuden; die alte Stadt hingegen ist mit einem Worte alt, uneben, finster und hat zu hohe, bis zu 8 Etagen reichende Häuser. Unter den vielen Baudenkmalen der schottischen Hauptstadt stelle ich die Dean Bridge über das Thal der Leith in die vorderste Reihe. Sie besteht aus 4 Bögen, jeder zu 96 Fuss Spannweite;

ihre ganze Länge beträgt 450, ihre Breite 42 Fuss; sie schwebt 120 Fuss über dem Thalgrunde. Als eine schöne Eigenthümlichkeit ihres Baues muss betrachtet werden, dass die Trottoirs auf eigenen Bögen ruhen, welche sich an die Hauptbögen der Brücke zur Seite anschliessen.

Royal Institution und die new high School, am Fusse des Calton hill, sind Prachtgebäude im griechischen Style; nur lassen die Sphynxe auf lezterer etwas sonderbar, fast wie ein Turban auf dem Kopfe eines in einem eleganten Fracke gekleideten Herrn. Die Sammlungen der Universität, ein grosses, ehrwürdiges, altes Gebäude, sind seltener Einzelnheiten halber sehr sehenswerth und ich erinnere hiebei nur an das ganz vollständige, am Rücken 6 Fuss hohe Skelet eines fossilen Hirsches von der Insel of Man, an mehrere sehr seltene Robbenarten, an ein riesenhaftes Exemplar von Elen aus Nordamerika, an eine schöne, wenigstens 40 Fuss lange Boa, an den Kopf eines fossilen Bibers, an mehrere sehr seltene Affen, an den Moschus javanicus, und vor Allen an die ausnehmend schöne ornythologische Sammlung, worunter z. B. die niedliche Strix Tengmalmi, die prächtige Schneeeule von den Schettlandsinseln, der schön befiederte Eurylaimus Dalhusiae vom Himalaja (M.-H. 10000 Fuss) u. dgl. m. Alle Thiere sind vortrefflich präparirt. Die Mineraliensammlung hat ein sehr schönes Detail; der allgemeine Eindruck leidet aber durch zu wenige Rücksicht auf Format. Nicht minder interessant ist Surgeon College, ein herrliches Gebäude im griechischen Style, durch seine vortreffliche anatomische Sammlung.

Edinburgh liegt mitten in der Steinkohlenformation, welche in Süd und Ost von den Bergen des old red sandstone umschlossen wird, unter denen der schön geformte, 822 Fuss hohe, Arthurs Seat wie ein König hervorragt. Der alte rothe Sandstein tritt jedoch auch im Becken der Kohlenformation selbst in gewaltigen Felsmassen zu Tage; so besteht z. B. der mitten in der Stadt zu 484 Fuss Meereshöhe ansteigende Calton hill ganz aus altem rothem Sandsteine und Konglomerate, welche Masse von einem mächtigen Melaphyrgange von unten nach oben durchsezt wird. Diesem augitischen Gesteine begegnen wir wieder am Vorgebirge von Berwick; am Eingange des

Frith of Forth, der Bay von Edinburgh, wo dasselbe als Stückgebirge sich erhebt und kegelförmige Inselberge von ganz eigenthümlichen Gestalten bildet.

Ungefähr zwei Meilen südwestlich von Edinburgh befinden sich im Kohlensandsteine die grossen Steinbrüche, welche das Baumaterial für die Stadt liefern. Das Terrain ist hügelig, die Steinbrüche sind tief und ausgedehnt und werden vortrefflich, im grössten Massstabe betrieben. Zur Förderung der Bausteine bestehen Eisenbahnen, zur Förderung des Schuttes und des Wassers eine eigene Dampfmaschine. Der Kohlensandstein ist sehr fest und quarzig, besonders in seinen untern Bänken; seine Schichten streichen h. 8 und fallen flach in 14 h.; die oberen Bänke desselben führen ein bis zu 18 Fuss mächtiges Lager von Kohlenschiefer. Die Reste des organischen Lebens, welche hier der Kohlensandstein umschliesst, beschränken sich meistens auf solche der Pflanzenwelt, unter denen sich besonders ein grosser Monokotyledonenstamm auszeichnet (seine nähere systematische Bestimmung ist mir leider entfallen), der in seiner ursprünglichen Lage ausgeschrämmt und belassen wurde und nun von den Arbeitern, in einer Art Bretterbude eingefangen, für Geld gezeigt wird. Er ist 32 Fuss lang, etwas breit gedrückt, die längere Achse seines Querdurchschnittes misst 4 Fuss; er liegt ungefähr unter 50° geneigt, dem Fallen der Schichten ins Kreuz und ist seiner Masse nach in Sandstein umgewandelt.

Am 4. Juli schiffte ich mich zu Leith im Hafen von Edinburgh, am Bord des Dampfschiffes Citty of Hamburg, nach Hamburg ein und verliess Grossbritanien. Als wir Abends durch den schönen Frith of Forth hinausfuhren, fiel mir die volle Richtigkeit der oft vernommenen Behauptung auf, dass nämlich Edinburgh sehr viel Aehnliches mit Athen besitze, eine Behauptung, die ich bisher nur auf die vielen schönen Gebäude in griechischem Style bezog, welche die Stadt umfasst. Aber nun sah ich, dass sich diese Aehnlichkeit wirklich aus dem Gesammteindrucke des Anblickes ergibt. Gleich der Akropolis, vom Pyräus aus gesehen, stellt sich, natürlich in verjüngtem Massstabe, das Nationalmonument auf Calton Hill dar; der Arthur Seat vertritt den Pentelikon, die Vorhügel

desselben den Likapethos und wir sehen, ohne besondere Anstrengung der Phantasie, auch die Supplenten des Hymetus, der Nymphenhügel u. s. w.

Um 8 Uhr Abends hatten wir das Vorgebirge von Berwick und den isolirt im Meere stehenden, von Millionen Vögeln bevölkerten Baas rock passirt. Die Witterung war sehr günstig; wir fuhren mit Dampfkraft und vollen Segeln und es ging nun hinaus in die weite offene Nordsee. Die Küsten von Schottland entschwanden bald unsern Augen.

Siebenter Abschnitt.

Reise von Edinburgh nach Hamburg und Kopenhagen.

Am 6. Juli 1840. Um Mittag tauchte aus den hohen Wogen der stark bewegten See die kleine Insel Helgoland mit ihren senkrecht abfallenden Felswänden * auf und kaum hatten wir dieselbe noch in unserem Gesichtskreise, als wir um 4 Uhr Abends die Küste des deutschen Vaterlandes vor uns liegen sahen. Obwohl dem Blicke sich nur unwirthbare Sanddünen zeigten, an denen sich die gewaltigen Wellen der Nordsee wüthend zerschellen, ein Bild, das sehr an die Nordküste Afrikas erinnert, so wurde die heimische Küste doch jubelnd von mir begrüsst. Vaterland — bleibt immer ein heiliger Gedanke — und ich möchte doch den kennen, der in der Ferne den süssen Laut hört und sich nicht aufrichtet, schärfer horcht!

Hölzerne Thürme, gleich unsern Triangulirungspyramiden bezeichnen den Zug der niedern und eben desshalb den Schiffen sehr gefährlichen Küste, während das Fahrwasser selbst durch schwimmende Tonnen kennbar gemacht ist. Wir liessen die kleine Insel Neuwerk (Newhaven) zur Rechten, nahmen bei einem Stationsschiffe einen Lotsen an Bord und liefen nun Cuxhaven zur Seite in die Elbe ein, mussten aber der Ebbe wegen mit Einbruch der Nacht mitten im Flusse vor Anker gehen. — Mit Tagesgrauen stand ich schon auf dem Verdecke;

* Volger: über die geognostischen Verhältnisse von Helgoland, Lüneburg, Segeberg, Läggedorf und Elmshorn in Holstein und Schwarzebeck im Lauenburgischen etc. Braunschweig 1846. v. Leonhard's Jahrbuch, 1846, p. 857.

endlich bewegten wir uns wieder. Im frischen Glanze der Morgensonne lag ein wunderliebes Land vor uns, ein grosser Garten, voll der freundlichsten Landhäuser. Wir flogen an Blankenese vorüber, der dichte Mastenwald breitete sich mehr und mehr vor uns aus und um 9 Uhr stieg ich in Hamburg an's Land.

Hamburg ist im Allgemeinen keine Stadt einer vorwaltend wissenschaftlichen Bedeutung; sie ist vielmehr durch und durch Geschäftsplatz, reich und somit auch ein Ort des mannigfaltigsten sozialen Genusses, in dessen Bereiche ein lebenslustiger Wanderer sehr gerne einige Zeit verweilt. Umsomehr ragen Individualitäten, wie: Struve, v. Pretis, mein verehrter Freund Boothe, Pastor Kessler, Professor Wiebel glänzend hervor und in ihrer liebenswürdigen, lehrreichen Gesellschaft vergisst man des Mangels ausgedehnter Museen und Sammlungen, die sich in Hamburg vorzüglich nur auf die prachtvoll angelegte Bibliothek und auf das an interessanten Details sehr reiche, aber ganz und gar nicht geordnete, Röding'sche Museum beschränken *. Vom Banquier der norwegischen Regierung, Arnemann, auf das Freundlichste mit Empfehlungen nach Norwegen ausgestattet, verliess ich Hamburg am 13. Juli und begab mich über Oldeslohe nach Lübeck, der alterthümlichen, durch die perfide Politik Dänemarks fast zu Grunde gerichteten Hansestadt, von da nach Travemünde, wo ich mich am

14. Juli Abends an Bord des Dampfschiffes Frederik den Siette nach Kopenhagen einschiffte.

Das ganze Terrain von Hamburg nach Lübeck besteht aus Alluvium, Schutt und Sand. In unbedeutender Tiefe finden sich Granitgerölle mit den an der Oberfläche liegenden erratischen Blöcken gleicher Abstammung. Dass dieses Terrain einst Meeresboden war, beurkunden ganz unwiderlegbar die Dünenzüge. Entweder hat sich daher das Land gehoben, oder das Meer hat sich durch die von ihm ausgegangene Anhäufung des Landes zurückgezogen, welches leztere mir wahrscheinlicher ist. Die erratischen Blöcke, ihrer innern Gesteinsnatur nach ganz derselben Felsbildung angehörend, wie die an den

* Dr. Zimmermann: über die geognostischen Verhältnisse Hamburgs und der nächsten Umgebung desselben. In v. Leonhard's Jahrbuch 1838, p. 371 etc.; 1841, p. 644 etc. und 1846, p. 49 etc.

Küsten Skandinaviens bis zum höchsten Norden hinauf anstehenden krystallinischen Gesteine, haben bekanntlich in Bezug des vermutheten Transportes von ihrer ursprünglichen Lagerstätte bis in die norddeutschen Niederungen zu den mannigfaltigsten Meinungen und Hypothesen Veranlassung gegeben. Manche darunter sind sehr scharfsinnig, manche überschreiten geradezu die Gränze des gesunden Menschenverstandes; wahrscheinlich hingegen ist mir nur eine, nämlich die, dass gar kein solcher Transport über Meer und Land je statt gefunden hat, weder aus Norden, noch aus Süden, sondern dass diese Blöcke nur die Reste lokaler Ablagerungen solcher krystallinischer Felsgebilde seyen *. — Ich habe diese Ansicht während meiner Reisen im Innern von Afrika lange vor der Zeit gewonnen, bevor ich wissen konnte, dass dieselbe auch von anderer Seite ausgesprochen werde. Centralafrika, nördlich vom Aequator, besteht bekanntlich zum grössten Theile aus einer unermesslichen Ebene, durchschnitten von perennirenden und von Regen-Strömen, bedeckt von Alluvionen in sehr grosser Mächtigkeit. Auf diesen Ebenen, gleich dem weiten Meere, dessen Boden sie zum grossen Theile einst bildeten, sehen wir in grosser Anzahl ganz isolirte Hügel, kleine Berge, die sich stellenweise näher an einander schliessen, Berggruppen bilden; immer aber bleibt der Charakter der Isolirung festgehalten und auf zusammenhängende Ketten stossen wir erst in Abyssinien und am Westrande der Gallaländer. Häufig bemerken wir an solchen Hügeln eine Aneinanderreihung in gewissen Richtungen, obwohl unter sich häufig sehr weit von einander entfernt, und in solchem Falle erscheinen sie gleichsam wie zu Tage gehende Schichtenköpfe, Gangkämme, Formationszüge u. s. w. Alle diese isolirten Hügel und Berge bestehen aus krystallinischen Gesteinen, aus Granit, Gneiss, Syenit, Porphyr, Quarz, jedoch ganz verschieden von den gleichnamigen Gesteinen der weiter gegen West und Süd vorliegenden abyssinischen und Gallaberge. Während die Gesteine lezterer mehr den Charakter der Centralalpenbildung an sich tragen, zeigen die der ersteren eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit den krystallinischen Felsgebilden Skandinaviens, besonders mit den Gra-

* v. Rumohr in seiner Reise durch die östlichen Bundesstaaten.

niten und Syeniten der Felsen (der Scheeren), welche die Küsten von Norwegen und Schweden bilden und deren Gesteine in Handstücken von vielen jener innerafrikanischen Reihenfelsinseln gar nicht unterschieden werden können. Zu diesen Felsformen sind auch die meisten sogenannten Katarakten des Nils zu rechnen, die getreuesten Ebenbilder der Scheeren, nur in einem kleineren Massstabe.

Es scheint eine Eigenthümlichkeit dieser Gesteine, insbesondere des durch seinen grosskrystallinischen, meistens rothen Feldspath ausgezeichneten Granites zu seyn, dass sich derselbe viel leichter in lose, gerundete Blöcke trennt, als diess beim Granite der Centralalpen der Fall ist, der dem Gneisse näher steht und entschieden älter ist. So sehen wir auf den Savannen von Sennaar und Kordofan sehr häufig isolirte Berge, welche nunmehr ganz aus losen, zum grossen Theile abgerundeten Blöcken bestehen; wir begegnen solchen Blöcken häufig mitten auf der Alluvialebene zerstreut, erratisch mit einem Worte, zum Theil auch in grosser Entfernung von Hügeln oder Bergen desselben Gesteins. Wo sind nun diese erratischen Blöcke Centralafrika's hergekommen? Von den abyssinischen und Gallabergen nicht, denn deren Gestein ist ein anderes; von Norden auch nicht, denn da müssten wir wohl gar den Stamm in Europa suchen, was selbst mit Zuhülfenahme einer Gletscherpost an Wahnsinn gränzen möchte. Sie stammen offenbar von solchen isolirten Hügeln ab, die wir so zu sagen vor unsern Augen in Blöcke zerfallen sehen; von manchem solcher Hügel ist fast nichts mehr übrig als Gerölle und wie mancher mag schon auf diese Weise gänzlich entschwunden seyn. Die sogenannten erratischen Blöcke sind daher in Centralafrika erwiesenermassen keine Fremdlinge und somit auch nicht „erratisch" im eigentlichen Wortsinne; sie sind vielmehr an Ort und Stelle durch gänzliches Verfallen grösserer Massen des gleichen Gesteins entstanden und hie und da durch lokale Ursachen, durch Regenströme (sogenannte Chors) mehr oder weniger weit von ihrer ursprünglichen Fundstätte entfernt, als Gerölle zusammengehäuft, nie aber über Berg und Thal, über Meer und Land transportirt worden. Wo man auf den Savannen von Kordofan mit Brunnen tief

genug niederging und die Alluvionen durchsank, fand man überall Granit oder ähnliche krystallinische Felsbildungen als unmittelbare Grundlage derselben.

Wenn ich nicht irre, so erzählte mir mein Freund Hochstetter in Wien von einem ganz gleichen Verhalten der erratischen Blöcke auf den weiten Ebenen Brasiliens. Um wie viel schneller mag aber eine solche Zerstörung derartiger Granitfelsen submarinisch vor sich gehen, um wie viel leichter wird nicht daselbst den untermeerischen Strömungen der Transport und die Zusammenhäufung solcher Blöcke zu und an gewissen Stellen.

Ich kann mich daher, meiner bisherigen persönlichen Ueberzeugung gemäss, von der Ansicht nicht lossagen, dass die sogenannten erratischen Blöcke keineswegs von den Gebirgen Skandinaviens herstammen, dass somit auch ihr Transport von dort weder durch Gletscher, noch durch Eisschollen bis auf die Niederungen Norddeutschlands statt fand, sondern bin vielmehr der Meinung, dass die vorgeschichtliche Nordküste unseres Vaterlandes von eben solchen Scheereninseln begleitet wurde, wie wir sie heut zu Tage noch an den Küsten Skandinaviens sehen, dass die krystallinischen Gesteine derselben, hier und dort die gleichen, nach und nach in Blöcke zerfielen, diese durch Strömungen zum Theil ihren Patz veränderten, stellenweise zusammengehäuft wurden, stellenweise am ursprünglichen Orte liegen blieben, dass die heutige Linie der sogenannten erratischen Blöcke nahe zusammenfallen mag mit der Richtung der alten Felsenküste, dass spätere Alluvionen sowohl das Grundgestein, als diese Blöcke wieder bedeckten, nach Umständen aber auch, je nachdem die Fluthen wirkten, sie wieder entblössten und dass somit die sogenannten erratischen Blöcke Norddeutschlands nichts anderes seyen, als die Reste der alten Felsenküste dieses Landes. Dass man bisher nicht krystallinische Gesteine als unmittelbare Grundlage der mächtigen Alluvionen fand, kann ich erstens so geradehin nicht einmal glauben und zweitens sind mir keine bis zu genügender Tiefe niedergeführte Versuchbaue bekannt. Es handelt sich auch sehr darum, wo solche Baue (Schächte, Brunnen, Bohrlöcher), niedergebracht werden, denn sowohl hinter, als vor der alten Scheerenlinie kann damit der Zweck

verfehlt werden; kurz die Constatirung braucht Geld, Fleiss, lokales Studium; die flüchtig hingeworfene Hypothese braucht nur Phantasie.

Am 15. Juli Morgens standen wir an der Insel Möen, deren weisse Kreidefelsen weit hinaus in die See leuchten *. Bald darauf erblickten wir die niedere Küste von Seeland, gleichzeitig auch jene von Schweden und um 11 Uhr landeten wir in Kopenhagen. Die niedere Ebene, nur wenig über das Meer ansteigend, mit den vielen emporragenden Thürmen, machte auf mich einen sonderbaren Eindruck; es kam mir vor, als müsste das Ganze aus Mangel an Halt vor meinen Augen in die Fluthen versinken. Ich glaube daran war bei mir der Gebirgsländer etwas stark schuld, der an den Anblick seiner Berge von Jugend auf gewöhnt ist.

Von unserem Gesandten Baron Langenau auf das herzlichste empfangen und sogleich mit dem trefflichen Thomson, mit Oerstedt, Vargas Bedemar, mit Rheinmann, Bingel, Forchhammer, Beck u. m. a. bekannt gemacht und S. M. dem Könige vorgestellt, der bekanntlich im Bereiche der Naturwissenschaften weit über blossen Diletantismus stand, öffneten sich mir schnell die reichen Schätze Kopenhagens.

Die Sammlung skandinavischer Alterthümer, in jeder Richtung die erste dieser Art in der Welt, durchging ich mehrmals unter Thomson's lehrreicher Führung. Er theilt die ethnographische Entwicklung des hohen skandinavischen Alterthums in drei Zeiten: die Steinzeit, vorgeschichtlich, die Zeit der Götter, Kobolde, altceltischer Volksstamm, alle Werkzeuge und Waffen, Messer, Keile, Sägen u. s. w. aus Stein, der Schmuck roh aus Bernstein verfertigt; die Kupferzeit, Periode der finnischen Einwanderung, Zeit der Riesen, welche mit den Göttern kämpfen, Schwerter, Dolche, kleine Sägen, Hals- und Armbänder aus Kupfer; die Eisenzeit, Periode des Einfalles germanischer Volksstämme, Odin's Verehrer, Zeit der Helden und Krieger, anfänglich das Eisen noch kostspieliger als das Kupfer, daher: kupferne Werkzeuge mit eisernen Schneiden, Schwerter, an denen der Griff von

* Forchhammer: Danemarks geognostiske Forhold Kjöbenhaven, 1835. Mit einem geognostischen Kärtchen.

Eisen, die Klinge von Kupfer ist. Mit der Eisenzeit beginnen die Runen, und die heutigen hölzernen christlichen Kalender im hohen Norden, z. B. zu Martini mit der eingeschnittenen Gans, sind ganz gleich jenen dieser alten Heidenzeit. — Diese Abtheilung der Sammlung enthält die interessantesten und werthvollsten Gegenstände, sie geht in die späteren Perioden hinüber, es erscheinen Schwertknöpfe aus Glasmosaik, prächtige, schwere Arm- und Halsbänder aus Gold. Am spätesten scheint man die Bearbeitung des Silbers kennen gelernt zu haben. Auch die alten Skandinavier bewahrten zum Theile die Asche ihrer Verstorbenen in Urnen. Zu derselben Zeit befand sich gerade der Amtmann Ployen * von den Faröer-Inseln in Kopenhagen, ein sehr unterrichteter junger Mann, mit welchem zusammen ich oft stundenlang dem gefälligen, gelehrten Thomson zuhörte — jedes Wort durchdacht, jedes Wort von Werth.

Die Mineraliensammlung des Königs enthält, was nordische Stücke von den Faröern, von Island, Grönland u. s. w. anbelangt, das Seltenste und Schönste, z. B. Mesotype, welche ich der Art nie früher gesehen habe. Dasselbe ist auch der Fall mit der mineralogischen Abtheilung des Museums. Die zoologische Abtheilung des leztern ist besonders schön gehalten, zum Theile auch sehr vollständig. Die Reihe der Robben ist ganz vorzüglich, unter welchen die grönländische Klappmütze besonders bemerkt werden muss. Der Conchyliensammlung dürften wohl wenige zur Seite zu stellen seyn, sowohl was Vollständigkeit als was einzelne Prachtstücke anbelangt, z. B. der höchst seltene Conus Cedo nulli (Regina australis, gloria maris) und mehrere prachtvolle Unica. Ausserdem enthält Kopenhagen mehrere, wenn auch sehr schlecht untergebrachte, doch ihrem inneren Gehalte nach hoch schätzbare Bibliotheken und was die Stadt, ausser der mit Bezug auf das Mittelalter bekanntlich werthvollen Sammlung auf dem Schlosse Rosenborg, an Kunstschätzen aufzuweisen hat, dafür bürgt allein schon der Name Thorwaldson. Begeistert aus dem Innern der Frauenkirche tretend, wo bekanntlich Thorwaldson's zwölf Apostel und sein unübertrefflicher Christus aufgestellt

* Bekannt durch seine Erindringer fra en Reise til Schetlandsöerne, Öerken öerne og Skotland. Kjöbenhaven 1839.

sind, wo aber doch unter all' diesen Meisterstücken die wahrhaft himmlische Gestalt des in der Mitte des Presbyteriums knieenden Engels mich am meisten entzückte, eilte ich mit Langenau nach den Ateliers des leider abwesenden Künstlers. Er hatte gerade eine Venus in der Arbeit — welche Götterformen — und welche glühende Phantasie muss Thorwaldson als jungen Mann begeistert, durchdrungen haben, da aus seiner 70jährigen Meisterhand noch solche Gebilde hervorgingen. Im Schlafzimmer Thorwaldson's hing nur eine vorzügliche Copie der lieblichen Maria Sixtina von Raphael neben seinem Bette — alles einfach — wie stets bei grossen Geistern.

Am 17. Juli verliess ich, meine Reise nach dem hohen Norden Europas antretend, Kopenhagen und schiffte mich an Bord des Dampfschiffes Prinz Carl nach Christiania ein. Dem Zufalle, dass vor Kurzem die dieses Jahr in Kopenhagen abgehaltene Versammlung der skandinavischen Naturforscher zu Ende gegangen war, hatte ich das Glück zu danken, die beste Reisegesellschaft zu finden, welche ich mir nur wünschen konnte. Die Professoren Holst und Kaiser kehrten nach Christiania zurück; Prof. Steffens aus Berlin mit seiner Familie und Dr. Cheauffier aus Hamburg mit seiner geistreichen Tochter Henriette und einer Anverwandten, eine blühend schöne Blondine, gingen nach Norwegen auf Besuch; dazu gesellte sich ein schon seit Jahren in Deutschland lebender, fein gebildeter Russe, mein werther L. Harder, und da wir in wenigen Minuten unsere gegenseitige Bekanntschaft gemacht hatten, so kam es, dass ich diese Seereise zu den angenehmsten rechne, die ich je unternahm. Abends hielten wir bei Helsingör an der Küste von Seeland, gleich darauf gegenüber bei Helsinborg an der Küste von Schweden und liefen nun aus dem mit Segeln bedeckten Sund hinaus in den Kattegat. Der Kattegat, bekannt wie die ganze Nordsee seines stets hohen Meeres halber, forderte seine Rechte. Unsere schönen Damen wurden blässer und blässer, sie verloren sich und nur unserer Wenige, den Tanz der Wogen bereits Mehrgewohnte, blieben der überfüllten Kajüten wegen die Nacht durch auf dem Verdecke.

Achter Abschnitt.

Reisen in Norwegen und Schweden.

---

1) Von Kopenhagen nach Göteborg. Frederiksvaern. Christiania. Drammen. Kongsberg. Modum. Vindoren. Rückkehr nach Christiania. Ringerige. Velo. Lillehammer. Gusdalen. Gulbrandsdalen. Kringelenpass. Der Dovrefjeld. Jerkin. Oesterdalen. Röraas. Trondhjem. Leerfos.

Am 18. Juli 1840. Wie gewöhnlich ging im Kattegat die See sehr hoch und die Nacht war daher, selbst für uns Männer, nicht gerade die freundlichste. Am Morgen befanden wir uns zwischen den Scheeren der schwedischen Küste an der Mündung des Götaelf bei Göteborg. Ein eigener sonderbarer Anblick, ich glaubte mich mitten in einem der Schellals des Nils zurückversezt. Hier, wie dort, eine Unzahl von Felseninseln, gross und klein, theils aus dem Wasser mit ihren gerundeten Rücken hervorragend, theils sich in demselben verbergend, nur das ganze in einem viel grösscren Massstabe. Durch das Labyrinth von Kanälen zwischen diesen zerstreut umher liegenden Inseln und Klippen wird natürlich die Schifffahrt zwischen den Scheeren sehr schwierig, erfordert sehr verlässliche Lotsen und die Menge der Leuchtthürme entlang der Küste macht schon von Vorneher einen warnenden Eindruck. Uebrigens für den Reisenden ist die Fahrt zwischen den Scheeren sehr angenehm; denn da ist die See immer ruhig, mag sie auch aussen noch so hoch gehen. Die Felseninseln selbst bieten von Moment zu Moment die interessantesten Gruppirungen, manchmal recht hübsche Parthien dar, jedenfalls mehr Augenweide als die monotone, wenn auch bewegte, unabsehbare Wasserfläche.

Da das Dampfschiff bis zum Abend vor Anker liegen blieb, so eilten wir alle nach Göteborg, die meisten zu Lande, ich mit Harder auf einem Segelboot. Die Bucht des Göta Elf, des Ausflusses des grossen Wenernsee's, bietet durch die sanft gerundeten Granitinseln, durch das frische, nordische Grün der Bäume und Wiesen und durch die niedlichen, halb zwischen Bäumen und Felsen versteckten, roth oder gelb angestrichenen Häuschen einen reizenden Anblick dar.

Goeteborg, welches ich später auf meiner Rückreise durch Schweden noch einmal besuchte, ist durch seine Lage am südwestlichen Ende des Trollhättankanals, der mit Benützung des Goeta Elf die Nordsee mit dem grossen Wenernsee und sodann als Goetakanal lezteren mit dem Wetternsee und weiterhin mit der Ostsee bei Söderköping verbindet, folglich das ganze südliche Schweden quer durchschneidet *, ein sehr wichtiger Handelsplatz, der zwar in dem Falle, als der dänische Sundzoll einst aufgehoben werden dürfte, wohl an Bedeutung verlieren kann, aber demungeachtet für den Binnenhandel stets ein belebender Nerv verbleiben wird. Wie überhaupt in den grösseren Städten Schwedens ein gewisses wissenschaftliches Anstreben nicht zu verkennen ist, dem besonders im Bereiche der Technik und der Naturwissenschaften die neuere Zeit so manche ihrer Koryphäen zu verdanken hat, so auch Göteborg. Die daselbst bestehende polytechnische Schule, zwar klein vom Umfange, ist vortrefflich eingerichtet **. Ich besah sie auf meiner Rückreise zusammen mit meinem hochverehrten Freunde und Reisegefährten Prof. Carl Ritter, unter des Direktors derselben, Prof. Palmstedt, freundlicher Führung. Alle Modelle und Apparate des schön und elegant gehaltenen Kabinetes sind von den Zöglingen selbst gearbeitet, die Bibliothek enthält das Beste und Neueste in gediegener Auswahl und da es der Zweck des Institutes ist, nicht bloss Jünglinge mit gelehrtem Firnisse, sondern theoretisch und praktisch durchgebildete Leute in die Welt hinaus zu

* Ich befuhr diesen Kanal in seiner ganzen Länge bei meiner Rückkehr aus Schweden.

** Das Programm derselben: Öfersigt af Chalmerska Slöjd-Skolans Göteborg Arbeten och Förhallanden. Göteborg, 1840.

genden, so sind das chemische Laboratorium, die Schmide- u. dgl. Werkstätte in einem Grade von Vollkommenheit, mit Vermeidung alles unnützen Luxus, ausgestattet, der die vollste Anerkennung verdient.

Das herrschende Felsgebilde um Götcborg, sowohl das Festland als die Inseln bildend, ist Gneissgranit der jüngern Bildung.

Am 19. Juli. Die Nachtfahrt über den Skagerak war der unruhigen See halber noch schlimmer als die durch den Kattegat. Die starken Bewegungen des Schiffes machten fast Alle seekrank und ich selbst war herzlich froh, als wir am frühen Morgen in das ruhige Fahrwasser der Scheeren an der norwegischen Küste gelangten. Um 6 Uhr hielten wir bei Frederiksvärn in der Nähe von Laurvig, ein niedliches Städtchen in einer wild romantischen Felsumgebung *. Wir verliessen hier das dänische Dampfboot Prinz Karl und bestiegen das norwegische „Konstitutionen", mit dem wir um 8 Uhr M. in den herrlichen Christianiafjord einliefen. Die Menge von Felsinseln am Eingange des Fjord, zum Theil in den malerischsten Formen, die mit dunklen Tannenwäldern bedeckten Berge, die niedlichen Häuschen und dazu, was ich am wenigsten erwartete, eine fast an den gemässigten Süden erinnernde klare Beleuchtung, geben diesem nordischen Bilde einen eigenen Reiz und machen die Fahrt durch den Fjord zu einer der angenehmsten. Wir hielten der Passagiere wegen bei mehreren Städtchen an, so in Tönsberg, Moss, Holmestrand, Dröback und erreichten endlich um 6 Uhr Abends das keineswegs grosse aber ausnehmend hübsch gelegene Christiania **.

Am 20. Juli. Durch Arnemann's freundliche Empfehlungen an den ausgezeichneten Staatsrath Vogt, dem Vorstande

* Das in der mineralogischen Welt so bekannte, südwestlich von Frederiksvärn an der Küste liegende Arendal gedachte ich auf der Rückreise aus Norwegen zu besuchen. Da ich jedoch später meinen Plan änderte und von Trondhjem quer durch nach Schweden ging, so blieb es beim Vorhaben. M. s. über die Gegend bei Arendal: Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse der Küste von Arendal bis Laurvig im südlichen Norwegen. Von Weibye zu Krageröe. Leonhard's Jahrbuch 1847, p. 697.

** Mit 25000 bis 30000 Einwohnern.

vom Finanzdepartement des wohlgeordneten und nach wahrhaft freisinnigen Prinzipien regierten Staates, sowie durch meine Reisegesellschaft selbst, gelang es mir augenblicklich die interessantesten Bekanntschaften anzuknüpfen. Von allen Seiten mit der biedersten Gastfreundschaft aufgenommen unterstüzte man die Verwirklichung meines Reiseplans mit einer Zuvorkommenheit, die meinen wärmsten Dank verdient. Staatsrath Vogt hatte die Güte einen Beamten des Finanzdepartements, da ich der skandinavischen Sprachen selbst nicht mächtig bin, mir in der Person meines theuern Freundes Fritz Taulow für die ganze Reise mitzugeben; Staatsrath Crogh, die Professoren Taulow, Bruder meines Reisegefährten, Holst, Kaiser, Esmark, die Konsule von Dänemark und Frankreich gaben mir aus dem Bereiche ihrer ausgedehnten Kenntnisse des interessanten Landes und seiner Verhältnisse die schätzbarsten Notizen. Nur Hansteen und den mir dem Fache nach am meisten verwandten Prof. Keilhau hatte ich nicht das Vergnügen in Christiania zu treffen. An Sammlungen, ausgenommen die schönen elektrischen Apparate für Mediziner im physikalischen Kabinete und die mineralogische und ornythologische Sammlung norwegischer Vorkommnisse des Professor Esmark, in welch' lezterer die aus hohen südlichen Breiten abstammenden und als verschlagene Wanderer in Norwegen geschossenen Vögel, z. B. der stahlgrüne Ibis vom Bacher el Abiad, wohl am meisten interessiren, ferner das wohl eingerichtete chemische Laboratorium des Prof. Taulow, sowie das kleine, aber hübsche Kabinet skandinavischer Alterthümer, hat Christiania im Ganzen wenig Wichtiges aufzuweisen *. Desto interessanter und lehrreicher aber ist die Umgebung der Stadt und des ganzen Fjords in geognostischer Beziehung. Hier ist das klassische Terrain, wenn man sich dieses Ausdruckes in geologischer Bedeutung bedienen darf, wo die Uranfänglichkeit der krystallinischen Gesteine, namentlich des Granites und Syenites zuerst gestürzt wurde, als die klaren Thatsachen es unabweislich dargethan haben, dass diese Ge-

* Gerade zur Zeit meiner Anwesenheit wurde im Christianiafjord, bei Dröback, ein junger 16 Fuss langer Wallfisch gefangen und derselbe noch frisch in Christiania zur Schau ausgestellt.

steine auf jüngeren, versteinerungsreichen Schichten regelmässig aufgelagert, folglich neuerer Entstehung als diese sind.

Es ist vor der Hand, da ausser einigen ganz vorzüglichen Detailarbeiten * meines Wissens noch kein geognostisch geschlossenes Bild von Norwegen und Schweden besteht, wie diess z. B. mit den geognostischen Karten von Deutschland, England und Frankreich der Fall ist, sehr schwer mit scharf bezeichnenden Umrissen einen allgemeinen Ueber-

* z. B. vor Allen ausgezeichnet durch unübertroffene Klarheit der Darstellung: Leopold v. Buch, Reise durch Norwegen und Lappland. 2 Theile. Berlin 1810.

Ferner: Vargas Bedemar: Reise nach dem hohen Norden durch Schweden, Norwegen und Lappland. Frankfurt a. M. 1819.

Keilhau: Gaea norvegica, mit Durchschnitten und Karten. Christiania, 1. Lieferung 1838, 2. Lieferung 1844. Wird fortgesetzt.

Esmark: Reise von Christiania nach Drontheim. Christiania 1829.

Robert: geologische Abhandlungen in den Bulletins de la Soc. géolog. de France. Paris 1842, XIII etc.

Relation aux travaux physiques de la comission scientifique du Nord. Extrait des comptes rendus des Seances de l'Academie des Sciences. Seance du 17. Fevrier 1840.

Hisinger: Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. Deutsch von Woehler. Leipzig 1826.

Hisinger: Geognostisk Karta öfver medlersta och södra Delarne af Swerige.

Suckow: Beiträge zur Kenntniss Skandinaviens. Parallele zwischen dem schwedischen und norwegischen Urgebirge. Jena 1841.

Engeström: Guide du Voyageur aux Carrières et mines de Suède. Stockholm 1796.

Forselles: Berättelse om Sala Silfververk. Stockholm 1818. Mit Karten und Grubendurchschnitten.

Hermelin: Minerographie von Lappland und Westbothnien. Deutsch von Blumhof. Freiberg 1813.

Naumann: Beiträge zur Kenntniss Norwegens. 3 Theile. Leipzig 1824.

Von allgemeinerem Interesse für Norwegen und Schweden:

Blom: das Königreich Norwegen statistisch beschrieben. 2 Theile. Leipzig 1843. Mit 2 Karten.

Otte: Reise durch Norwegen. Berlin 1835.

v. Schubert: Reise durch Schweden, Norwegen, Lappland, Finnland und Ingermannland. Leipzig 1823.

Acerbi: Reise durch Schweden und Finnland bis an die äussersten Gränzen von Lappland. Berlin 1803.

Hogguer: Reise nach Lappland und dem nördlichen Schweden. Mit einem Atlasse. Berlin 1841.

blick des Felsbaues dieser Länder zu geben. Fest steht jedoch, dass das Grundgestein der ganzen skandinavischen Halbinsel der Gneiss in seinen mannigfaltigen Uebergängen zum Granit und Glimmerschiefer bildet, mit welch' letzterer krystallinischen Felsbildung, wie in den Alpen, Chloritschiefer Hornblendegesteine, Epidotgesteine u. s. w. zusammen auftreten. Dieses Terrain von Granit-Gneiss und ältesten krystallinischen Schiefern, in einer Ausdehnung auftretend, die in Europa nicht ihres Gleichen findet, sieht man in gewissen Distrikten, jedoch ohne Zusammenhang unter sich, somit auf das Felsgebäude des ganzen Landes bezogen: „lokal", von Gesteinen jüngerer Bildung überlagert und bedeckt, welche leztere offenbar nur in der Rolle von Mulden-, Buchten-, Beckenausfüllungen auftreten und wobei der Akt vulkanischer Erhebung sich höchstens nur im südlichen Schweden vermuthen lassen könnte. So sehen wir im höchsten Norden, unter den Breiteparallelen des 69. bis zum 71. Grade, ganz umgeben vom Grundgesteine, von Gneiss und Glimmerschiefer, die isolirten Auflagerungen der Grauwackenperiode (Sandsteine, Conglomerate, Quarz, Thonschiefer, Kalkstein) am Quänangen- und Altenfjord, landeinwärts bis zum Karas Jok und nahe an Kautokeino, ferner nördlich des Tanaelv und Varangerfjords, am Tana-, Laxe- und Porsangerfjord, so sehen wir die ganze Bucht von Christiania, nordwärts vom Mjösensee angefangen, dem schönen Fjord entlang bis herab nach Langesund, ringsherum eingeschlossen von Gneissbergen, ausgefüllt mit Gebilden der Uebergangszeit (Thonschiefer, Kalkstein, Sandsteine, jüngerer Granit und Syenit, Porphyr), so sehen wir endlich im südlichen Schweden, abgerechnet die grossen Ablagerungen der Alluvial- und Diluvialzeit als oberste Decke, zerstreut erscheinende, ganz isolirte, jedoch nirgends in beträchtlicher Ausdehnung auftretende Gebilde der Grauwackenzeit, der Keuper-, Lias-, Oolit- und Kreidereihe. Dahin gehören jene interessanten Kegelberge und Bergrücken in Westgothland, zwischen dem Wettern und Wenernsee, bestehend aus Sandstein, Alaunschiefer, Kalk-

und so viele Andere, nebst vielen in Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen, deren ich zum Theile im weitern Verlaufe meiner Reise Erwähnung thun werde.

stein und Thonschiefer der Uebergangszeit, zu oberst mit Diorit, nämlich die isolirten Kuppen des Kinnekulle, Billingen, bei Falköping etc. Dann der Halleberg und Huneberg bei Wenersborg *, auf welche Punkte ich später ausführlicher zu sprechen komme. Die wichtigste und belehrendste dieser hier erwähnten, das Grundgestein Skandinaviens bedeckenden Uebergangsgruppen bleibt immer die von Christiania. Der Gneiss, als Grundgestein, ähnlich dem Gneisse der Centralalpen, zieht sich an der Ostküste des Christianiafjordes ** von der schwedischen Gränze nordwärts über Dröbak nach Christiania, nimmt von da an mehr eine nordöstliche Richtung, berührt das südliche Ende des Hurdals Söen, jenes des grossen Mjösen, bildet dessen östliche Ufer, tritt ungefähr in der Mitte der ganzen Seelänge wieder auf die westlichen Ufer herüber und zieht sich nun gegen Südwest zum Randsfjorden, bildet dessen westliches Ufer, weiterhin gegen Süden jenes des Tyrifjorden, begleitet den Drammenelv bis Houg und erstreckt sich von da über Kongsberg, dann, einen weiten Bogen gegen Westen beschreibend, entlang dem Böeelv über Skien, Porsgrund, Langesund an die Südküste von Norwegen, westlich vom Christianiafjord.

Diese ganze, weite und beinahe durch zwei Breitegrade in die Länge gestreckte Einbucht im Gneisse erfüllen Uebergangsgebilde, deren lokales Vorkommen man am Klarsten aus Keilhaus schöner geognostischer Karte *** entnimmt. v. Buch, der zuerst helles Licht über dieses Terrain verbreitete, gibt uns im Allgemeinen bezüglich der Lagerungsfolge der einzelnen Glieder dieser Gruppe folgenden Durchschnitt von unten nach oben †.

1. Gneiss (eigentlich Gneissgranit) als Grundgebirge ††.
2. Thonschiefer und Kalkstein. Von Buch mit gutem Grunde vermuthet, aber ohne bestimmte Beobachtung.
3. Granit und Gneissgranit. Weit verschieden

* M. s. Hisinger, Versuch einer mineralogischen Geographie etc. p. 20, p. 198 etc., sowie dessen vorn zitirte geognostische Karte.

** Keilhau, Gaea norveg. 1. Lieferung.

*** Gaea norvegica. Lieferung 1.

† v. Buch, Reise etc. I, p. 140.

†† Keilhau über die skandinavische Gneissformation. Nyt. Magazin för Naturvidenskaberne. 1844, IV, 267. Leonhard's Jahrbuch 1846, p. 841 etc.

von dem der Centralalpen, ähnlich jenem der Katarakten des Nils und der Inselberge auf den weiten Ebenen des innern Afrika. Zum Theile in Syenit übergehend. Grobkörnig, feldspathreich, grosskrystallinisch, der Feldspath (Orthoklas und Albit) meistens fleischroth, die Hornblende schwarz.

4. Thonschiefer und schwarzer Ortocerathitenkalk.

5. Grauwacken ähnlicher Thonschiefer.

6. Kieselschiefer. Hornsteinschiefer (Keilhau's sogenannte harte Schiefer).

7. Sandstein.

8. Feldsteinporphyr, Euritporphyr, Hornsteinporphyr.

9. Granit mit Zirkonsyenit.

10. Zirkonsyenit, als oberstes und neuestes Gestein.

Hornblendegesteine verschiedener Art, insbesondere Diorit und ähnliche Trappbildungen durchsetzen als Gangausfüllungen fast alle so eben erwähnten Glieder der Uebergangsgruppe. Insbesondere ist das Gebiet des Kalkes und der Schiefer reich an Dioritgängen. Wenn man diese hier angegebene Lagerungsfolge der Felsgebilde, in so weit deren Vorhandenseyn und geognostische Stellung unbezweifelbar nachgewiesen ist, summarisch betrachtet, so ergibt sich uns folgendes Lagerungssystem von unten nach oben:

1. Aeltester Gneissgranit. Grundgebirge von Norwegen und Schweden. Begleitet von Glimmer- und Chloritschiefer. Formation der Centralalpen.

2. Jüngerer Gneissgranit. Vorherrschendes Gestein im mittleren und südlichen Schweden.

3. Silurische Formation.

4. Porphyre. Feldsteinporphyr. Eurit. Grünstein.

5. Jüngster Granit mit Zirkonsyenit.

Christiania's nächste Umgebung, ausgenommen das gegen Ost anstehende Grundgestein, den Gneiss, gehört ganz dem Thonschiefer und Kalksteine an, denen weiter landeinwärts Kieselschiefer und Sandsteine, Granit und Syenit aufliegen, während als Hintergrund hohe Porphyrberge das ganze Terrain im weiten Bogen umgeben.

Auf dem Landgute des Professor Kaiser hatte ich Gelegenheit einen sehr mächtigen und in seinem Verhalten sehr interessanten Dioritgang zu besichtigen, der daselbst den vom Trilobitenkalk bedeckten Thonschiefer durchsezt. Die Dioritmasse umschliesst theils scharfkantige, theils gerundete Trümmer, theils wirkliche Geschiebe von Gneiss und Granit, deren Ränder mit der Dioritmasse innigst verbunden, gleichsam verflossen sind.

Am 24. Juli. Das Reisen in Norwegen hat etwas ganz Eigenthümliches. Soweit Strassen gegen Norden hinaufreichen, welche, wenigstens in der bessern Jahreszeit, gleich in Schweden, fast alle sehr gut sind, bestehen auch eigene Poststationen. Bekanntlich gibt es in Norwegen nur Küstenstädte, oder vielmehr Städtchen und einzelne Bauernhöfe, Gaards. Dörfer, Marktflecken und dergleichen Erscheinungen eines gedrängteren Volkslebens kennt man in einem Lande nicht, das auf eine Area von 5571 geographische Quadratmeilen * kaum so viele Einwohner zählt als Paris. Von Strecke zu Strecke ist nun ein solcher Gaard als Poststation bestimmt und eingerichtet, d. h. man findet daselbst grossentheils ein leidentliches, oft ein vortreffliches Unterkommen und bekommt die verlangten Pferde. Da jedoch diese nicht auf der Station selbst gehalten, sondern nach Uebereinkommen der Gemeinden erst von den umliegenden Gaards herbeigeholt werden müssen, so geht das Reisen in Norwegen nur dann schnell, wenn man einen sogenannten Laufzettel immer einige Stationen voraussendet, wobei man aber sodann auch verpflichtet ist die selbst bestimmte Zeit des Eintreffens auf jeder Station einzuhalten, oder, wenn die Verzögerung nicht durch einen Unfall herbeigeführt wurde, das Wartegeld zu zahlen. Ganz das gleiche Verhältniss besteht auch in Schweden. Kutschen und dergleichen bequemere Reisewagen bekommt man ausser den Hauptstädten nirgends und will man sich daher nicht zum Gebrauche der Postkarren bequemen, welche unsern Strassenschoddertruchen täuschend ähnlich sehen und in denen zu fahren mehr als gewöhnliche Höllenpein ist, so erübrigt nichts

* Nach Blom. Die ganze preussische Monarchie umfasst nur 5091 Quadratmeilen. Die Totalbevölkerung Norwegens nach Blom = 1194979.

Anderes, als sich zu Reisen im Innern einen eigenen Wagen zu kaufen. Kutschiren muss der Reisende selbst, denn häufig bekommt man auf den Stationen nur ein Kind, Knabe oder Mädchen, mit, welches die leeren Pferde wieder zurückbringt und ich erinnere mich noch recht gut eines solchen kleinen Postillons, den ich immer auf den Wagen und vom Wagen heben musste. Bedient wird der Reisende in Bezug seines Gepäckes und seines Wagens auf den Stationen nirgends, dazu ist der Normann viel zu stolz — geschieht es, so ist es nur eine reine und immer sehr seltene, ausnahmsweise Gefälligkeit.

Um unsere lange Reise so bequem als möglich einzurichten, kaufte daher auch ich in Christiania einen leichten, aber fest gebauten, zweispännigen Wagen, eine sogenannte Pritschka auf Federn, die uns durch ganz Norwegen und Schweden die vortrefflichsten Dienste leistete. Im Kutschiren lösten Freund Taulow und ich einander ab; Wagenschmieren etc. traf meinen Freund, Koffer auf und abzupacken hingegen behielt ich mir vor und so ist es natürlich, dass als ich in Stockholm angelangt wieder zuerst die praktische Idee eines Hausknechtes verwirklicht sah, mir ein Stein vom Herzen fiel; denn ich muss bekennen, so gerne ich mir mein Pferd selbst sattle, dem Koffer-Auf- und Abpacken konnte ich keinen Geschmack abgewinnen.

Es war ein prachtvoller Morgen, als ich mit Taulow Christiania verliess um das Blaufarbenwerk zu Modum und das alte berühmte Kongsberg zu besuchen. Wir passirten über Ravnsborg die herrlichsten Parthien am Christianiafjord, sodann die grossen Wälder bei Gjelleback und genossen von der Höhe des Paradiesbacken die unvergesslich schöne Ansicht des Drammenfjords und der Umgebung des freundlichen Drammen, wo wir zu Mittag anlangten.

Drammen, am Ausflusse des mächtigen Drammenelv im gleichnamigen Fjord, ein Seitenarm des Christianiafjords, hat eine ungemein schöne Lage, die sich besonders oben von der sogenannten Brandwache aus, ein die Stadt beherrschender Hügel, am Besten überblicken lässt. Der Handel des blühenden Städtchens beschäftigt sich vorzüglich mit Bauholz, das mittelst grossartiger Triftanstalten auf dem Drammenelv aus dem Innern bezogen wird.

Nach einem kurzen Besuche bei Thorne, dem Besitzer des neuen Kupferwerkes am Vindoren, welches ich von Kongsberg aus zu besuchen wünschte, sezten wir unsere Reise nach dem Drammenelv hinauf durch das Thal von Ekern fort, passirten bei Hougsund den Drammenelv in der Nähe seiner durch den Lachsfang bekannten Wasserfälle und sezten nun an dessen rechtem Ufer durch grosse Wälder und tiefe, malerische Felsschluchten unsern Weg gerade gegen Norden fort.

Noch hatten wir Hassel-Eisenwerk, auf halbem Wege zwischen Hougsund und Fossum liegend, nicht erreicht, als ich ganz unvermuthet die Bekanntschaft des Bergmeisters Böbert von Modum, nun k. norweg. Bergdirektor, machte, der gerade auf einer Geschäftsreise begriffen war, jedoch so gütig war wieder umzukehren.

Auf Hassel-Eisenwerk, den Herren Benecke, Wegner u. m. andern Interessenten gehörend, werden Erze von Arendal und aus andern Revieren verschmolzen. Man erzeugt vorzüglich Gusswaaren und, obwohl damals der Absatz schlecht stand, war man doch gerade im Baue eines sehr hübschen Hohen-Ofengebäudes begriffen.

Von Hassel-Eisenwerk angefangen bis Fossum ist der Weg schlecht, die Gegend jedoch ungemein anziehend. Die zerstreuten Bauernhöfe auf den waldbedeckten Höhen, die niedlichen Kirchen in den freundlichsten Lagen, erinnerten mich theilweise so lebhaft an mein schönes Heimathland, dass die grosse Ferne schwand, die uns trennte. In der Nacht langten wir zu Fossum im Kirchspiele Modum an.

Auf unserer Route von Christiania bis Fossum blieben wir im Gebiete der Uebergangsschiefer und Kalke bis in die Nähe des Paradiesbacken, der dem jüngern Granite angehört, welcher nun bis Drammen anhält, dort eine Strecke weit vom Porphyr unterbrochen wird, dann aber zu beiden Seiten des Drammenelv wieder erscheint. Noch einmal durchschnitten wir weiter flussaufwärts einen Streifen des Schiefer- und Kalkgebirges, bis wir endlich bei Hougsund das Terrain des Gneisses betraten, welcher die Uebergangsformation von Christiania gegen West begränzt und dem alle Gebirge bei Kongsberg, Houg, Fossum, Skuterud u. s. w. angehören.

Am 25. und 26. Juli verweilten wir zu Fossum und in dessen Umgebung, besichtigten das berühmte Blaufarbenwerk und befuhren mit Böbert die Kobaltgruben auf Skuterud.

Die unter Leitung des Direktor Roscher aus Sachsen rasch zu ihrer gegenwärtigen Höhe emporgestiegene, den Herren Benecke und Wegner gehörende Fabrik liegt dicht am Simöeelv, wo derselbe den prachtvollen Houg-fos, einen der schönsten Wasserfälle Norwegens, bildet *. Eine Brücke führt über den gewaltigen Absturz zu den Poch- und Waschwerken auf der andern Seite des Flusses. Ungefähr eine Meile ** von Fossum nördlich liegen am rechten Ufer des Snarum Elv die Skuterud- und Saastadsgruben, welche ihre Gefälle zur Fabrik in Fossum abgeben. Noch ein wenig weiter gegen Nord, aber auf dem linken Ufer des Snarum Elv, liegt das Blaufarbenwerk Snarum, welches jedoch von geringerer Bedeutung ist als Fossum.

Ich befuhr mit Böbert nur die Skuterudgruben, als die grössten und dem Reisenden den meisten Aufschluss gewährenden ***. Das ganze Etablissement ist nicht nur durchdacht und in jeder Richtung zweckmässig, es ist auch schön und die Ansicht von den zu höchst liegenden Gruben herab auf die waldigen Höhen, Felder, Bauernhöfe und den grossen Tyrifjorden ist reizend. Wenn man bedenkt, unter welchen günstigen Verhältnissen die Fabrik zu Fossum arbeitet, dass ihr Bedarf an Kobalterzen auf eine unabsehbare Zeit gedeckt ist, dass der erforderliche Quarz in der nächsten Umgebung gebrochen, die nöthige Pottasche aus den nahen Wäldern bezogen wird, dass Brennstoff in Menge vorhanden und wohlfeil zu beziehen ist, dass der mächtige Bergstrom für jedes Unternehmen die erforderliche Maschinenkraft darbietet, so kann man sich nicht genug wundern, dass das Etablissement, so lange es in Händen der Regierung war, so sehr darnieder lag

* Nach Böbert 115, nach Vibe 110 Fuss hoch.
M. s. Höhenmessungen in Norwegen, gesammelt von A. Vibe, Ingenieur-Kapitain. In Keilhau's Gaea norvegica. 2. Lieferung.

** 1 norweg. Meile = 5634,6 Wiener Klafter.

*** Böbert über das Modumer Blaufarbenwerk in Norwegen. In Karsten's Archiv 1847, p. 207 etc. Eine umfassende, vortreffliche Arbeit.

und erst lebensfrisch aufblühte, als es in die Hände von Privaten und unter Roschers und Böberts tüchtige Leitung kam. Ich sehe darin einen neuen Beweis, dass Fabriksunternehmungen nicht in die Hände des Staats gehören, weil er der Industrie als Unternehmer nie jene freie Bewegung geben kann, die ihr der Private gibt, sondern vielmehr mit seinem unfruchtbaren bureaukratischen Formenwesen gleich von Vorne her den Keim des Untergangs begründet. — Die Grubenbaue auf Skuterud und Saastad *, welche die nöthigen Kobalterze zum Blaufarbenwerke nach Fossum liefern, gehen im Gneisse um, der als Grundgestein das Uebergangsgebirge von Christiania gegen Westen begränzt. Sie liegen im Erzzuge von Kongsberg, nämlich in der Streichungsrichtung der dortigen Fallbänder, die sich vielleicht noch weiter gegen Nord erstrecken. Auch hier brechen die Erze auf einem Fallbande ein, auf einer jener eigenthümlichen Lagerstätten, die wir weder Gang noch Lager nennen können, wenn wir den Begriff festhalten, dass ein Gang oder ein Lager, wenn nicht ein vom Nebengesteine verschiedenes, doch ein von demselben durch Saalbänder, Bestege, Blätter u. s. w. getrenntes Gestein zu seiner Masse haben muss. Hier sind es gewisse Gesteinslagen des Gebirges selbst, welche mehr oder weniger von Metallsulphuriden durchdrungen sich eben nur dadurch und sonst in gar nichts vom Nebengestein unterscheiden. Solche mit Erzen imprägnirte, vom Nebengesteine weder wesentlich verschiedene noch getrennte, vielmehr mit demselben auf das innigste verwachsene Gesteinslagen heissen Fallbänder, meiner Ansicht nach, wie die Lager, mit dem Gebirge contemporäre Lagerstätte, bei denen jedoch der Akt der Ausscheidung nicht in jener Vollkommenheit und mit jener polarischen Intensität erfolgte, welche allein nur im Stande sind, die wirkliche, sichtbare Trennung der Lagermasse von jener des Gebirges hervorzurufen. Das Fallband, worauf Skuterud und Saastad bauen, führt vorwaltend Glanzkobalt, Eisenkies

* Das norwegische aa gleich dem schwedischen å, wie unser o lautend.

und Arsenkies *; sein Streichen zieht sich, gleich den Kongsberger Fallbändern, aus Süd in Nord mit geringen Abweichungen, es fällt sehr steil bald Ost, bald West, hier und da sogar seiger und hat eine abwechselnde Mächtigkeit, welche stellenweise, wo sich mehrere solcher erzführender Gesteinslagen parallel aneinander reihen und grosse, linsenförmige Körper bilden, bis zu 300 Lachter anwächst. Dem Streichen nach ist das Skuteruder Fallband bis 3 Meilen bekannt; im nördlichern Felde aber bestehen nur Schürfe, welche vom Snarumer Werke betrieben werden. Oestlich vom Skuteruder Fallbande, am linken Ufer des Snarum Elv, setzt im Gebirge ein paralleles Fallband unter gleichen Verhältnissen, nur nicht, in soweit die bisherigen Aufdeckungen reichen, in so grossartiger Entwicklung auf. Auf diesem Fallbande baut Snarumwerk.

Beide Fallbänder ziehen sich mit ihrem Ausgehenden den Gebirgsrücken entlang hin, bilden eigentlich zum Theil den höchsten Grath derselben und da die Gehänge grösstentheils steil sind, so geht daraus der grosse Vortheil hervor, dass dem Ansitzen mit tieferen Stollen kein Hinderniss entgegen steht. Das Gestein der Kobaltfallbänder ist, wie ich schon im Allgemeinen gesagt habe, ganz das des übrigen Gebirges, nämlich Gneiss in Begleitung von Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Hornblendeschiefer. Ausser lokalen, massenhaften Ausscheidungen von Quarz und granitischen Felsgebilden, wie sie überhaupt dieser Formation eigen sind, durchsetzen Gänge von Granit und Feldspath, jedoch o h n e a l l e Erzführung **, die Fallbänder an mehreren Stellen und unter mehr oder weniger scharfen Winkeln. Diese Gänge, bis zu 2 Lachter mächtig und offenbar jüngerer Bildung, bedingen zum Theil grosse Störungen in der Richtung der Gesteinslagen. Auch taube Blätter, sogenannte Gänge

* Ausserdem führt das Kobalt-Fallband: Kobaltblüthe, Kobaltbeschlag und, jedoch nicht als wesentliche Erzführung, nebst den erwähnten Sulphuriden, viele Kupfer-, Blei-, Eisen-, Molybdänsulphuride und mancherlei andere Mineralien, deren Böbert in seiner vorne erwähnten Abhandlung umständlicher gedenkt.

** Hierin liegt einer der Hauptunterschiede des Verhaltens in der Erzführung des Kobaltfallbandes und jener des Kongsberger Fallbandes, mit ihren beiderseitigen Kreuzklüften.

ohne Mächtigkeit, durchsetzen das Fallband und verwerfen zum Theil die erzführenden Lagen, schneiden sie wenigstens gleich den Feldspathgängen jederzeit scharf ab. Die Ausfüllungsmasse der erwähnten Kreuzklüfte bildet im erzführenden Fallbande grosse, taube Mittelkeile, welche beim Abbaue desselben als Bergfesten zurückgelassen werden. Da das Gestein des Fallbandes sich von dem des Nebengesteins nicht unterscheidet und die Erzführung im Ganzen sehr arm genannt werden muss, daher auch nur Pocherze erzeugt werden, deren Gehalt an Glanzkobalt höchstens zu 2% steigt, so ist das richtige Erkennen des erzführenden Gesteins häufig nicht ohne Schwierigkeit und den sichersten Leitfaden hiebei gibt die durch die Verwitterung der Sulphuride entstehende, braunrothe Färbung desselben. Der hier vorkommende Kobaltglanz ist übrigens ganz frei von Nickel und ist höchstens nur mit Eisen- und Arsensulphuriden verbunden, ein Umstand, der auf die Güte der produzirten Blaufarben einen wesentlich vortheilhaften Einfluss nehmen dürfte. Bis auf die neueste Zeit ist man von der Meinung ausgegangen, dass die Veredelung des Skuteruder Fallbandes sich gar nicht in die Teufe senke, sondern nur dem Streichen nach anhalte. Nach den von Böbert mit bestem Erfolge angelegten Tiefbauen aber stellt es sich als ganz gewiss heraus, dass der Adel sich in die Teufe lässt, obwohl andrerseits aus diesen Bauen auch hervorgeht, dass eine Erhöhung des Adels in die Teufe nicht statt finde, sondern im günstigsten Falle sich derselbe gleich bleibt.

In früherer Zeit, das ganze Werk zählt gegenwärtig (1849) erst 73 Jahre, gewann man die Erze nur durch Tagbau und Feuersetzen und drang auf diese Weise in bedeutende Tiefe nieder; später hat man zwar das Feuersetzen des hochfesten Gesteins und des wohlfeilen Brennholzes halber in vielen Fällen beibehalten, die Tagbaue aber werden nach und nach in Grubenbaue umgewandelt. Gegenwärtig geschieht der Betrieb der Erzbaue nur mittelst Sprengarbeit, der Betrieb aller Feldörter und Querstrecken aber, sowie der der Schachtörter erfolgt durch Feuersetzen. Da man die Erfahrung gemacht hat, dass das Feuer in kurzer Zeit eine gewisse Strecke, z. B. 6

bis 8 Zolle, in das feste Gestein eingreift, dann aber wirkungslos bleibt, so betreibt man das Feuersetzen in sehr kurzen Zwischenräumen. Man brennt daher nur 1 Stunde bis $1\frac{1}{2}$ Stunden, nimmt dann in der grössten Hitze, bei einer über 60° Réaum. steigenden Temperatur, das mürbe gebrannte Gestein nach und setzt sogleich den neuen Rost, wobei man stets darauf sieht, dass das Feuer zuerst an der Sohle des Vorortes, dort wo der Einbruch erfolgt, angreift, weil man sodann den obern Theil um so leichter durch erneuertes Feuersetzen und Sprengarbeit gewinnen kann.

Die Förderung aus den mit den Tagebauen in Verbindung stehenden Grubenbauen geschieht mittelst Eisenbahnen und Haspel. Die ganze Einrichtung ist schön und zweckmässig, und so wie die aller Manipulationsstätten durchdacht und ohne unnützen Aufwand. Die geförderten Erze werden mit der Hand geschieden und nur Pocherze dargestellt, die Grubenklein wird auf geneigten Herden gewaschen und dann ebenfalls der Handscheidung unterzogen. Die neuen Scheidekauen sind sehr hübsch konstruirt; sie bilden nämlich regelmässige Polygone, so dass das Licht von allen Seiten einfällt. Des hochfesten Gesteins halber sind die Arbeitsgedinge vor Ort ziemlich hoch; doch übersteigen sie selten 72 fl. Conv.-Münze pr. Klafter.

Zur nassen Aufbereitung der Pocherze erbaute Böbert ein Poch- und Waschwerk in der Nähe der Gruben; da aber dasselbe wegen Wassermangel nicht das ganze Quantum der Pocherze aufzuarbeiten im Stande ist, so besteht das Hauptpoch- und Waschwerk am Hougfos in der Nähe der Fabrik. Dahin werden die Erze auf einem sehr schlechten Fahrwege gebracht, dessen bessere Unterhaltung offenbar die Transportauslagen mindern würde. Man pocht die aus vielem taubem Gesteine, Glanzkobalt, Eisen- und Arsenkies bestehenden Pocherze in Pochwerken, welche über den Spund austragen. Um die Mehle hiebei nicht noch mehr mit Eisentheilchen zu verunreinigen wendet man anstatt eiserner Schiesserkolben solche von Quarz an, deren jeder ungefähr 100 bis 110 Pfunde wiegt. Die Pochwerke sind übrigens gut konstruirt. Zur Verwaschung der Mehle bedient man sich mei-

stens liegender Herde, doch hat man versuchsweise auch Stossherde angebracht, mit deren Leistung man aber, insbesondere bezüglich feinerer Schlämme, nicht zufrieden ist, was wohl daher kommen mag, dass man diese Herde, wie ich glaube, nicht ganz zweckmässig behandelt, wenigstens fand ich durchgehends die Spannung derselben viel zu gering. Die Arten des Schliches, welche man erzeugt, sind nach ihrem Gehalte an Glanzkobalt verschieden, daher sie auch einer verschiedenen Verwendung zugeführt werden. Die reinsten und an Glanzkobalt reichsten Schliche werden mit Quarz gattirt und zur Darstellung der feinsten Smalte-Sorten verwendet; die weniger reinen und kobaltreichen Schliche hingegen dienen zur Erzeugung des Safflor.

Zur Erzeugung der Smalte werden die Schliche vorerst geröstet und zwar durch 16 Stunden. Dieser Prozess erfolgt in Flammenöfen und da die Schliche nach ihrem Gehalte an Glanzkobalt verschiedener Röstgrade bedürfen, so ändert man hiernach das Einsatzquantum derselben, nie aber, der Gleichförmigkeit der Arbeit wegen, die Röstungszeit. Die gerösteten Schliche werden sodann mit Pottasche und reinem Quarze beschickt und in grosse Tiegel eingesezt, deren je vier in einem Flammenofen stehen. Diese Tiegel werden aus feuerfestem Thone aus der Gegend von Koblenz verfertigt und sind eben so schön gebaut, als sie sich, besonders wenn sie keine Blasen haben, die natürlich den Angriff des Feuers begünstigen, dauerhaft beweisen, indem sie die Schmelzungen bis zu 4 Monate lang aushalten. — Die jezeitige Schmelzung der Beschickungs-Einsätze dauert 12 Stunden; die Oefen selbst, welche die Gestalt unserer bedeckten Treibherde haben, dauern 3 bis 4 Jahre.

Man feuert von zwei Seiten so, dass die Flamme regelmässig unter und zwischen den Tiegeln spielt. Wenn der Einsatz vollständig geschmolzen und abgeklärt ist, so wird die flüssige Glasmasse mit eisernen Kellen ausgeschöpft und in Wasser gegossen; wodurch dieselbe einen höhern Grad von Sprödigkeit annimmt. Der auf diese Weise erhaltene Smaltefluss wird nun wieder gepocht und zwar ebenfalls, um jede Verunreinigung ferne zu halten, mit Schiesserkolben aus Quarz.

In eigenen Mühlen, bei denen Quarz auf Quarz lauft, werden die Smaltemehle aus diesem Pochwerke durch 6 Stunden unter Wasserzufluss gemahlen, wobei jederzeit nur 1 Zentner aufgegeben wird. Nach dieser Zeit wird die Trübe in grosse Fässer ab- und ruhig stehen gelassen, wobei sich die reinere Smalte zuerst niederschlägt, die weniger reine aber noch in der Flüssigkeit bleibt, welche man in eigene Sümpfe leitet, in denen Schwimmer beständig den Stand der Füllung anzeigen. Das Sumpfmehl kommt anstatt Quarz in die Manipulation zurück, das Fassmehl hingegen wird getrocknet und sodann als eine kompakte Masse mittelst eines eigenen Hobels in das feinste Pulver verwandelt, womit sich der ganze einfache Prozess schliesst. Dieser Hobel besteht aus einem cylindrischen Gefässe, dessen Boden die in der Richtung der Radien angebrachten Hobelmesser bilden; auf diese werden die Stücke des getrockneten Fasssedimentes gelegt, der Läufer eingesezt und in Umlauf gebracht. Die fein zerschnittene Smalte fällt zwischen den Messern am Boden durch. — Der zur Smaltefluss-Erzeugung bestimmte Quarz wird zuvor unter Anwendung derselben Vorsicht, wie sie beim Pochen der Erze stattfindet, fein gepocht, die Pottasche ganz sorgfältig kalzinirt. Als Brennstoff wird nur Tannenholz angewendet.

Die kobaltärmsten Schliche, welche als solche auch nicht zur Erzeugung niederer Farbensorten angewendet werden können, werden auf Kobalt reduzirt. Dieses geschieht in den nämlichen Tiegeln und in denselben Oefen, in denen Smalte geschmolzen wird. Man beschickt hiebei die stark gerösteten Schliche mit Kohle, einem kleinen Antheile Pottasche und mit Glas, welch lezteres, chemisch indifferent, rein nur als Flussmittel wirkt, daher kein Quarz angewendet werden darf. Als Resultat ergeben sich Schlacke und ein Kobaltkönig, welcher zur Erzeugung der feinsten Farben dient*.

* Auf ähnlichem trockenem Wege stellte Roscher aus sächsischem Speiskobalte Nickel dar. Er beschickte zu diesem Zwecke das geröstete Erz mit Kohle, Pottasche, Quarz, Wismuth und Blei. Bei der Schmelzung des Einsatzes scheidet sich der Kobalt mit Pottasche und Quarz verbunden als Smalte aus, während Wismuth und Blei mit dem

Die Farbe der Smalte richtet sich theils nach dem Kobaltgehalte, so dass sie um so tiefer ist, je reicher sie ist, theils nach der Grösse des Korns, so dass Smalte von derselben Qualität um so heller, lichter im Farbentone wird, je feiner man sie mahlt. Dass hiebei mit Bezug auf die quantitative Erzeugung der zu wählenden Sorten die Anforderungen der Abnehmer allein massgebend sind, versteht sich von selbst; so lieben die Holländer z. B. die dunkleren Sorten der Smalte nicht und fälschen sie, um sie lichter zu machen mit Kreide. Der Hauptverschleiss des Modumer oder eigentlich Fossumer Blaufarbenwerkes geht nach England und die ganze jährliche Erzeugung beträgt ungefähr von 3000 bis 3400 Zentner Smalte verschiedener Sorten und von 1200 bis 1400 Zentner Safflor*. Die feinste Smaltesorte wurde zur Zeit meiner Anwesenheit der Zentner zu 76 fl. Conv.-Münze verkauft. Seit dem Jahre 1831 weist das Werk einen durchschnittlichen Reinertrag des Jahres mit 46056 Papier-Spezies aus**.

Am 27. Juli verliessen wir Fossum, um nach Kongsberg zu gehen, zu welchem Zwecke wir bis Hougsund zurück mussten. Diessmal wählten wir aber den Weg am linken Ufer des Drammen Elv, der weit besser ist und durch eine sehr schöne Gegend führt. Im Hougsund schifften wir uns wieder auf das rechte Ufer des Drammenelv hinüber, verfolgten nun unsern Weg durch das herrliche Ekernthal, eine kurze Strecke entlang dem Eckernsee, der sich mit seinen freundlichen Inselchen vor uns ausbreitet und kamen bereits zeitlich am Nachmittage in dem bergmännisch berühmten, im Thale des Lougenelv an dessen Wasserfällen liegenden Kongsberg an, wo wir im Gasthause der Mad. Hind ein vortreffliches Unterkommen fanden. Ausser dem weltbekannten

Silber und Nickel des Erzes einen Regulus bilden, aus dem die drei erstern Metalle wieder durch Seigerung ausgeschieden werden, der Nickel mit etwas Arsen aber, welches leicht zu trennen ist, zurück bleibt.

* Safflor oder Zaffer, das Gemenge gerösteter, fein gepulverter und mit Quarzsand beschickter Kobaltschliche, welches ohne weitere Verarbeitung bei der Fabrik in diesem Zustande verkauft wird. Der Zentner ungefähr zu 124 fl. Conv.-Münze.

** Nach Böbert's vorne erwähnter Abhandlung.

Grubenbaue ganz nahe bei Kongsberg befinden sich in dieser Bergstadt die zur Zugutebringung der gewonnenen Erze bestimmten Poch-, Wasch- und Hüttenwerke, die königl. Münze, eine Gewehrfabrik, eine Pulvermühle und eine Eisenfrischhütte. Einige dieser Etablissements besahen wir noch heute unter der freundlichen Führung des ersten Direktors Steenstrup, ein noch immer erfindungsreicher Greis, des zweiten Direktors Möller, eine in jeder Beziehung schöne bergmännische Erscheinung, und des Münzmeisters Langenberg.

Der 28. Juli war zur Befahrung der Gruben bestimmt. Wir ritten zuerst dem Lougenelv nach, dessen Wasserfälle wir dicht zur Seite, vor uns aber den 2700 Fuss hohen Skrimsfjeld hatten, wendeten uns dann westlich in das Kopperbergsthal und stiegen von Christian VII. tiefen Erbstollen aus den Store Aasen, das Haupterzgebirge, hinan. Nach Befahrung der Armengrube und der Königsgrube wendeten wir uns zur Grube Gotteshülfe in der Noth und überblickten an der Stelle, wo einst Christian der IV. das: Kongsberg Werde! aussprach, den Erzberg und seine schöne Umgebung. Der Bergmann, der Kongsbergs Geschichte kennt, der weiss, welcher merkwürdige Wechsel des Schicksals fortan über diese Bergstadt erging und wie der dortige Bergbau, wenn er auch ganz darnieder lag, in geschickten und energischen Händen immer wieder gleich dem Phönix verjüngt sich zu neuem Glanze erhob, der kann nicht unbewegt an dieser Stelle stehen. Als aber bei dem mit liebenswürdiger Gastfreundschaft arrangirten Frühstücke der alte Steenstrup das Glas erhob, auf Oesterreichs Bergsegen trank und von den Kuppen des Store Aasen herab die Pöller donnerten, deren Knall weithin über Berg und Thal verhallte, da pochte laut mein Herz; einerseits war es Freude über ein so liebes, mich auszeichnendes Entgegenkommen, andrerseits das Gefühl für mein schönes, fernes Vaterland, für meinen poesiereichen Stand und für das Land, auf dessen freiem Boden ich stand, die das Gemüth tief bewegten und mir diesen Moment nie vergessen lassen.

Am 29. Juli fuhr ich mit Möller und Taulow zu der am Vindorenfjeld, jenseits des Jondalselv, neu etablirten Kupferhütte, wo uns bereits der Eigenthümer Thorne aus

Drammen und der dortige Hüttenmeister Weltz erwarteten. Ein später folgender Ritt zu den Gruben auf dem Dronning Kollen gewährte uns die herrliche Ansicht der hohen, mit Schnee bedeckten Gebirge im nahen Tellemarken, unter denen die Gletscherhörner des Gousta Fjelds, eines der höchsten Berge Norwegens (6000 rheinländische Fuss), den hervorragendsten Punkt des schönen Panorama bilden. Auf jenen Bergen finden sich noch viele wilde Rennthiere, die Abkömmlinge der einst aus Lappland dahin verpflanzten zahmen Rennthierherden und meines Wissens das südlichste Vorkommen dieses Thiers.

Die ganze Umgebung von Kongsberg *, gleich jener von Fossum, bildet der Gneiss mit Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer. In diesem Gneisse und zwar besonders im Gebirgszuge des Store Aasen, welcher sich westlich an die Gebirge Tellemarkens anschliesst, gegen Nord vom Jondals Elv, gegen Ost vom Lougen Elv, gegen Süd vom Kopperbergs Elv begränzt wird und an dessen östlichem Gehänge die Bergstadt Kongsberg liegt, setzen mehrere Fallbänder auf, welche mit dem Gebirge aus Süd in Nord streichen, steil mit den Gneisslagen in Ost fallen, stellenweise eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuss erreichen, in unbekannte Teufe niedersetzen und, jedoch nicht gleichförmig, Sulphuride von Eisen, Kupfer, Arsen, Blei und Zink führen. Kobalt scheint hier ganz zu mangeln und Silber tritt mit den oben genannten Sulphuriden auf Fallbändern nur in unabbauwürdiger Menge

* Böbert: über den Kongsberger Silberbergbau in Norwegen. Karsten's Archiv XII, 1839, S. 267.

Derselbe: Bericht über eine vom Hrn. Bergdirektor Ritter P. Steenstrup zu Kongsberg konstruirte Wassersäulenmaschine. Ebendaselbst S. 347.

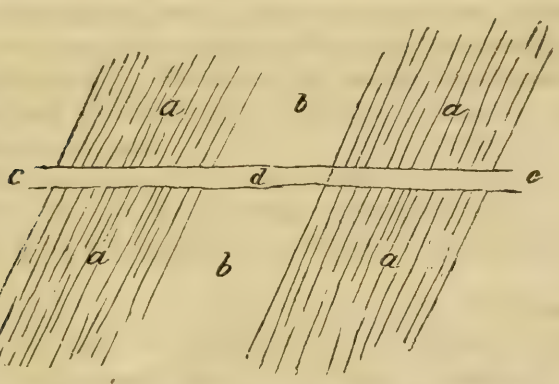
Derselbe: Uebersicht über den Zustand der Bergwerke in Norwegen im Jahre 1835. Karsten's Archiv XI, 1838, S. 241 etc.

De Laroquette: Silbergruben von Kongsberg in Norwegen. Annales des Mines, 3 Ser. XV, 3 etc.

Kart over Kongsberg Sölvverks Grube-Feld. Ved. G. Munthe. Lithographirt zu Christiania. Ein Auszug dieser Karte erschien mit Böbert's ersterwähnter Abhandlung. Nach Munthe liegt Kongsberg in 59° 40′ 6,4″ nördl. Breite, 7° 20′ 0″ östl. Länge von Paris und in 520 rheinl. Fuss Meereshöhe.

auf. Die Fallbänder des Store Aasen setzen nicht nur gegen Nord, jenseits des Jondalselv, fort und sind dort am Dronning Kollen, Vindorenfjeld, Dyrebofjeld durch Grubenbaue und Schürfe bekannt, sondern es ist diess auch gegen Süden jenseits des Kopperbergselv, z. B. am Märk-Sätterfjeld der Fall. Auch jenseits des Lougenthals, im Osten des Lougenelv, setzen im Gneisse ähnliche, grösstentheils parallele Fallbänder unter gleichen Verhältnissen auf; ihre grösste Entwicklung in Anzahl und Masse, ihre reichste Erzführung, sowohl selbst als mit Bezug auf die sogleich erwähnt werdenden Kreuzgänge, zeigen sie jedoch bisher am Store Aasen und dort ist auch seit 200 Jahren der Hauptsitz des Kongsberger Grubenbaues.

Der Gneiss und somit auch seine Fallbänder werden unter mehr und weniger scharfen Winkeln von Kreuzgängen durchsetzt, welche Quarz, Kalkspath und Flussspath zur Ausfüllung haben, meistens aus Ost in West streichen und theils gegen Nord, theils gegen Süd fallen.



Wo diese Gänge c (im Grundrisse betrachtet) die im Gneisse a liegenden Fallbänder b durchsetzen, also in d, sind sie erzführend, jedoch nicht immer. Ausser dem Bereiche der Scharrung mit den Fallbändern ist die Gangmasse stets taub. Die Erzführung dieser Gänge besteht vorzugsweise in gediegenem Silber, ferner in Schwefelsilber (Silberglanz) und in den auch auf den Fallbändern erscheinenden Metallsulphuriden, nur hier auf den Gängen in einem unter-

geordneten Verhältnisse und stets silberhaltig. Der Halt der Gänge an gediegenem Silber steigert sich in einzelnen Punkten des Kongsberger Grubenbaues bis zum Beispiellosen und sehr oft eroberte man beim Erzbaubetriebe Stücke von grösstentheils gediegenem Silber, dessen Gewicht mehrere Zentner betrug und die sonach zu den grössten Silbermassen gehören, die je gefunden wurden*. Die Veredlung der Gänge innerhalb der Fallbänder scheint mit der Teufe zuzunehmen und ich sah in mehreren der gegenwärtig tiefsten Baue die Gänge mit 2 Fuss mächtigem Erze anstehen, das zum grossen Theile über 50 Prozent an gediegenem Silber enthält — eine bergmännisch prachtvolle Erscheinung! Uebrigens haben die erzeführenden Gänge meistens nur geringe Mächtigkeit, die von wenigen Zollen, höchstens nur bis zu 3 Fuss ansteigt. Scharrungen der Gänge unter sich sind nicht selten und auch die Fallbänder, besonders die weniger mächtigern, sieht man durch dieselben, wenn auch nicht bedeutend, hie und da verworfen. Durch den Umstand, dass die Veredlungen dieser Kreuzgänge sich rein nur auf die Theile derselben beschränken, welche innerhalb der Mächtigkeit eines oder des andern Fallbandes liegen, kommt es, dass die Verhaue der Erzmittel bei einer grossen Erstreckung in die Teufe nur eine verhältnissmässig sehr geringe Ausdehnung dem Gangsstreichen nach erhalten und somit lebhaft an die sogenannten Rinner, an jene gleichgestalteten Zechenräume auf den Fahlerze führenden Gängen im Kalksteine bei Schwatz** in Tyrol, erinnern.

Der Store Aasen, der eigentliche Erzberg von Kongsberg, besteht aus zwei parallelen Bergzügen oder Bergrücken, aus dem sogenannten Unterberg (Under Bjerg) zunächst an

* In Leonhard's Jahrbuch 1838, S. 564 ist aus Berzelius Jahresberichten XV, S. 214 der im Jahr 1834 erfolgte Fund einer solchen Silbermasse mit 14443 Mark im Gewichte angegeben. Ist die Angabe des Markgewichtes richtig, so würde sich hieraus das gewöhnliche Gewicht dieses Stückes mit 72 Zentner 21½ Pfund, aber nicht mit 7½ Zentner berechnen, da ein Mark Silbergewicht = 16 Loth = ½ Pfund ist.

** Gumppenberg: über die Rinner, besondere Erzlagerstätte. Leonhard's Jahrbuch 1836, S. 50.

Kongsberg und aus dem weiter zurückliegenden, höheren Oberberg (Over Bjerg). Jeden dieser beiden Bergrücken begleitet ein Hauptfallband, ausgezeichnet durch Anhalten im Streichen, durch Mächtigkeit und durch Erzführung. Mehrere Fallbänder von geringerer Bedeutung begleiten wieder die Hauptfallbänder, unter welchen letzteren sich besonders jenes des Oberberges, wo bei weitem die meisten und reichsten Grubenbaue sich befinden, bemerkbar macht. Von jeher benüzte man diese beiden Hauptfallbänder um ihrem Streichen nach mit Stollen und Strecken die hoffentlichen Kreuzgänge zu durchörtern und zugleich unter einem, auf den Fallbändern selbst die zur Verschmelzung der silberreichen Erze und Schliche erforderlichen Kiese zu erobern. Solcher Kreuzgänge sind am Store Aasen sehr viele und wenn man von der Armengrube hinauf geht nach Gottes Hülfe in der Noth, so hat man über Tags Gelegenheit sie und ihr Verhalten zu den Fallbändern recht deutlich zu beobachten.

Der Betrieb des Grubenbaues beschränkte sich zur Zeit meiner Anwesenheit nur auf den Oberberg und zwar:

1) Auf den Betrieb des Christian des VII. Erbstollen. Ein sehr grossartiges Unternehmen, das sich zur Aufgabe stellt: nach dem Streichen des Oberberger Hauptfallbandes den ganzen Store Aasen vom Thale des Kopperbergelv bis in das des Jondalenelv im Tiefsten zu durchfahren, somit alle vorhandenen und in diese Teufe niedersetzenden Kreuzgänge zu durchörtern und so zu sagen in einem Zuge das Erzgebirge in einer Strecke von 4330 Berglachtern* aufzuschliessen. Der Betrieb geht im hochfesten Gesteine um, wurde anfänglich mit Ort und Gegenort eingeleitet, dann die Anzahl der beantragten Lichtlöcher auf drei reduzirt, mit denen man auch ausreicht, und nun auf die Vorörterung des südlichen Flügels beschränkt, mit welchem man im Jahre 1864 die Grube Gottes Hülfe in der Noth zu unterfahren hofft. Bei der hohen Wichtigkeit dieses Unternehmens, bei dem gegenwärtigen so sehr günstigen finanziellen Stande des Kongsberger Grubenbaues, kann ich diese Beschränkung nicht für gut erkennen

* 1 Berglachter = 6′ $7\frac{2}{3}$″ Wiener Mass.

und ein schwunghafterer Betrieb dürfte in jeder Richtung angezeigt seyn*.

2) Auf den Betrieb der Königs- und Armengrube, von denen erstere, die älteste, gerade diejenige ist, wo man nach langer Unterbrechung, nach langem Taubbefinden der Gänge, in neuester Zeit die gegenwärtige reiche Veredlung in grossen Teufen erbaute.

3) Auf die Wiedergewältigung der Grube Gottes Hülfe in der Noth, welche einst sehr reiche Anbrüche dargeboten haben soll. „Soll" — muss man sagen, denn leider mangeln alle nur irgend verlässlichen Daten über den früheren Betrieb und das Verhalten der Gänge, die vorhandenen Karten sind unter aller Kritik und alles, was man über diese Grube besizt, beschränkt sich auf die Angabe der allerdings reichlichen Ertragsausfälle vom Jahre 1781 bis 1787 und die von Jahr zu Jahr herabgesunkene Ausbeute an Silber vom Jahre 1795 bis zum Jahre 1806. Um so mehr wunderte ich mich daher, dass man sich bei Gewältigung dieser Grube in so lange nicht blos auf das allernothwendigste beschränkte, bis man über das dortige Erzvorkommen, das Verhalten der Gänge und die sich darbietenden Hoffnungen nähern Aufschluss erhält, sondern sogleich mit einem Aufwande und mit Auslagen vorging, die kaum zu rechtfertigen seyn dürften. Anstatt eine einfache Maschine zur Förderung und Wasserhebung zu benützen, baute man deren zwei mit riesenhaften Wasserrädern von 52 Fuss Durchmesser und gab dazu der einen, zur Wasserhebung bestimmten, noch eine sehr ungeeignete, vom Schachte weit entfernte Stelle in einem alten Tagebaue, wodurch bei einem sehr langen und unter einem starken Winkel gebrochenen Feldgestänge bedeutend an Kraft verloren wird. Auch ein neues Poch- und Waschwerk für die Erze in spe hat man bereits erbaut und endlich wollte man auch noch eine Wassersäulenmaschine anbringen, wozu es aber noch nicht gekommen war.

Ich befuhr die Armengrube und die Königsgrube, welche unter sich durchschlägig sind, bis in ihr Tiefstes, d. i. 212

* Ueber die näheren Verhältnisse dieses interessanten Erbstollenbetriebs: Böbert in Karsten's Archiv 1839, XII. S. 304.

Lachter unter der Taghängebank des alten Tagschachtes und 106 Lachter unter der Sohle des jetzigen Hauptstollens. Den Betrieb der Gruben überhaupt, Führung und Erhaltung der Schächte, insbesondere die schöne Kastenzimmerung und die durchgängige Anwendung der englischen Sicherheitszünder (safety fuzzes) beim Sprengen der Bohrlöcher, fand ich ganz vorzüglich; zu wünschen aber wäre, dass der Abbau der Erzmittel anstatt sohlenmässig, wie gegenwärtig, firstenmässig geschehe, wozu sich die steil einfallenden und gering mächtigen Gänge besonders eignen, dass, anstatt der langsamen, unnützen Kraftaufwand erfordernden und doch in diesem Verhältnisse nicht entsprechenden Erfolg darbietenden zweimännischen Bohrarbeit, durchgehends die einmännische eingeführt werde, dass die Förderung in den Schächten mit steilem Fallen besser eingerichtet und die Ketten mit Drahtseilen vertauscht werden möchten, dass man bei der Gewinnung der so sehr reichen Erze etwas mehr Sorgfalt verwende und dass man endlich, obwohl das die Grube schonende Verhältniss nicht zu verkennen ist, in welchem der Abbau der Erzmittel zu deren Ausrichtung gestellt wird, bei dem gegenwärtigen, so günstigen finanziellen Stande des Werkes mit aller Umsicht und Energie auf zweckmässige Schürfungen, Hoffnungs- und Ausrichtungsbaue bedacht nehmen möge.

Der Betrieb aller Ortsbaue, über sich, unter sich und im Felde, geht mittelst Feuersetzen vor sich; der Betrieb der Erzbaue hingegen nur durch Sprengarbeit. Beim Feuersetzen werden die mit denselben Rücksichten, wie sie auf Skuterud statt finden, angebrachten Roste immer am letzten Tage der Bergwoche, wenn die Arbeiter die Gruben verlassen, angezündet. Bei den hiesigen tiefen, mit keinen so gewaltigen Tagebauen in Verbindung stehenden Gruben treten übrigens die grossen Uebelstände der alten Methode des Feuersetzens noch weit greller hervor als auf den Kobaltgruben. Ich fand vor Ort am zweiten Tage nach Verlöschung des Rostes die Temperatur so furchtbar heiss, dass ich meine Brille nicht mehr auf der Nase vertragen konnte und sie abnehmen musste, und in solcher Temperatur müssen die Knappen arbeiten; ausser dem wird durch das Feuersetzen in Strecken, wo kein frischer

Wetterzug statt finden kann, das Wetter verdorben und der Rauch bildet in allen Theilen der Grube eine solche Masse von Russ, dass hiedurch, wie erst vor einigen Jahren die Erfahrung lehrte, die grösste Gefahr wegen Grubenbrand entsteht, der man dadurch zu begegnen sucht, dass man viele Eimer mit Wasser gefüllt in die Strecken vertheilt. Ungeachtet der gegenwärtig noch statt findenden Wohlfeilheit des Brennstoffes kann ich mich mit der holzverschwendenden Methode des Feuersetzens für Kongsberg um so weniger befreunden, da obenerwähnte Uebelstände jedem Bergmanne in die Augen springen müssen und ich die individuelle Ueberzeugung hege, dass die Einführung der einmännischen Bohrarbeit und die Anwendung tiefer und enger Bohrlöcher auf dem Gesteine, welches an Festigkeit das auf vielen unserer salzburgischen Bergbaue, z. B. Gastein, vorkommende keineswegs übertrifft, den günstigsten Erfolg zeigen müssten und wenigstens eines Versuches werth wären*. — Zur Erlangung des nöthigen Kraftwassers für die Förder-, Wasserheb- und Aufbereitungsmaschine bestehen in den Niederungen auf dem Store Aasen eine Menge Teiche, deren künstliche Dämme jedoch sehr schlecht beschaffen sind. Hübsch sind die mehrere Stunden langen Fanggräben, zum Theil gemauert und mit Torf ausgeschlagen. Werden solche Kanäle fleissig bedeckt, so gefriert das durch dieselben abfliessende Wasser selbst im Laufe des nordischen Winters nicht.

Die geförderten Erze werden mit der Hand geschieden und man stellt folgende Sorten dar:

* Selbst die über sich reichenden Bohrlöcher, die sogenannten Firstenlöcher, werden im Salzburgischen einmännisch und zwar auf eine sehr gewandte Weise im festesten Gneisse, wo Gedinggelder bis zu 100 fl. Conv.-Münze pr. Streckenlachter gezahlt werden müssen, gebohrt. Mit der einen Hand hält der aufrecht vor Ort stehende Häuer den Bohrer und dirigirt ihn, während er in der andern Hand den an einem elastischen Stiele aus dem Holze der Alpenfohre (Pinus pumilio) befestigten Fäustel schwingt und die Streiche von unten nach aufwärts mit einer solchen Sicherheit, ohne das Auge vom Bohrer wegzuwenden, führt, dass ich nie einen Häuer sah, der die Bahn seines Bohrers nicht Schlag auf Schlag getroffen hätte. Man nennt diese Methode im Salzburgischen: „Schlenkern" von schlingen — schleudern — schwingen.

Gediegen Silber aus Erzen ausgeschieden, die bis zu 50 Proz. herab an Silber enthalten.

Mittelerz mit 50 bis 20 Proz. an Silber.

Scheideerz mit 20 Proz. bis 16 Loth pr. Zentner an Silber; und

Pocherz (Mala) von 16 Loth pr. Zentner herab bis zum Minimum des Silbergehaltes mit 6 Loth pr. Tonne; die Tonne Pocherze zu 700 Pfund gerechnet.

Das ausgeschiedene Gediegensilber wird, wegen Zersetzung des beigemengten Schwefelsilbers mit Eisenspänen, in Tiegeln geschmolzen. Die Mittelerze und Scheideerze werden, natürlich jede Gattung für sich, in einem eigenen kleinen Pochwerke nass gepocht. Die Trübe fliesst hiebei in eine Rinnenführung, aus der das alte Satzwasser wieder in den Pochsatz zurückgepumpt wird. Aus dem Mehle der obersten Rinnen wird das Silber mittelst des Handsichertroges ausgezogen, das Mehl der untern Rinnen hingegen wird mit jenem der gewöhnlichen Pocherze dem Schlämmprozesse übergeben. — Zur Aufbereitung der Pocherze bestehen zwei Poch- und Waschwerke. Bei dem ersten, dem alten, befinden sich nur liegende Herde und die ganze Anstalt ist im schlechtesten Zustande; bei dem zweiten, das ganz neu von Möller erbaut wurde und recht hübsch konstruirt ist, bestehen sowohl liegende Herde als Stossherde, welche leztere ganz gut resultiren, obwohl ich auch hier die so sehr nöthige veränderliche Spannung der vordern Hängketten vermisste. Ein mit Kehrherden hier vorgenommener Versuch misslang ganz. Man pocht über den Spund mit einer Hubhöhe von 7 bis 8 Zoll und auf eisernen Schabatten; ein Stempel sammt Kolben wiegt 240 Pfund und da man keine Gossen (Gumpen) hat, wird mit Handtrögen eingetragen. Die Trübe fliesst aus dem Satze über bewegliche Siebe, um zufällige Unreinigkeiten zu entfernen, passirt sodann die Rinnenführung, aus welcher die durchaus milden Mehle und Schlämme auf die Herde kommen. Die Pochsätze werden täglich gereinigt und das reiche Satzmehl, der sogenannte Kern, auf einem besondern Herde verwaschen. Die Schliche gelangen zur Verschmelzung an die Hütte in Kongsberg.

Der Hüttenprozess beschränkt sich bloss auf die Zugutebringung der Schliche; denn Erze in Stücken kommen nicht in die Oefen. Die Hütte fand ich (1840) in einem abscheulichen Zustande und der Art dem gänzlichen Verfalle nahe, dass die Erbauung einer neuen dringendes Bedürfniss war. Zur Verschmelzung werden die Silberschliche mit Lechen beschickt, die man sich durch ein eigenes Vorbereitungsschmelzen aus den auf den Fallbändern eroberten Kiesen darstellt, indem man dieselben für sich mit Rohschlacke durchsticht.

Das erste oder sogenannte Rohschmelzen, bei dem die ärmeren Silberschliche mit den Lechen der Kiese und mit Schlacken der nächsten Schmelzung durchgestochen werden, erfolgt gleich allen übrigen Schmelzungen in Krummöfen. Die erhaltenen Rohleche werden geröstet und wieder geschmolzen; zweites oder Anreichschmelzen, wobei auch die reichern Silberschlichsorten zugetheilt werden. Die Anreichleche kommen nach deren Verröstung zum Verbleien, wobei das Blei im Vortiegel zugeschlagen und der abfallende Oberlech oder Kupferstein zur nächsten Verbleiung abgegeben wird. Auf solche Weise erzeugt man Werkbleie, die bis nahe zu 25 Proz. an Silber halten und sollten sie bedeutend ärmer ausfallen, so theilt man sie so lange als Vorschlagblei beim Verbleien zu, bis sie ungefähr diesen Halt erlangen. Das Abtreiben der Werke geschieht auf geschlossenen Treibherden, ähnlich unseren Speissherden. — Wenn wir, ganz abgesehen von dem Zustande der ältern Poch- und Waschwerke und der sämmtlichen Hüttengebäude, den hier kurz auseinandergesezten Prozess überblicken, so sehen wir eine merkwürdige Reihe technischer Fehler und Missgriffe, zu denen ganz vorzüglich der ausserordentliche Reichthum der Kongsberger Erze verleitet zu haben scheint. Die Manipulation beginnt bereits mit einer ganz verfehlten Scheidung der Erze und da bekanntlich diese die Basis der nachfolgenden nassen Aufbereitung und des Hüttenprozesses bildet, so sehen wir hierin auch in Kongsberg die Grundlage aller weitern Uebelstände. Zwischen gediegen Silber mit 50 Prozent im Minimo und den Pocherzen mit 6 Loth pr. 700 Pfund oder mit 0,0268 Proz. Silbergehalt im Minimo sehen wir zwei ein-

zige Mittelgattungen von Erzen, nämlich Mittelerz und Scheiderz, welche bezüglich ihrer Zugutebringung die nun einmal bestimmte Manipulationsweise passiren müssen, ob sie nun hiefür passen oder nicht. Bei den Pocherzen tritt noch der grosse Uebelstand ein, dass man viel zu reiche Gezeuge mit verhältnissmässig sehr armen mengt; erstere, offenbar Hüttenerze, dadurch muthwillig dem mit jeder nassen Aufbereitung, auch mit der besten, verbundenen grossen Metallverluste aussezt, während die daraus hervorgehenden Schliche sodann noch den Hüttenkalo zu erwarten haben; bezüglich lezterer aber sich dadurch jeder kalkulativen Einsicht entschlägt, um zu beurtheilen, ob sie denn wohl auch für sich die Auslagen der Zugutebringung abtragen oder nicht vielmehr nur einen schädlichen Schweif für die bessern Gezeuge bilden.

Dass man die so sehr reichen Mittelerze und Scheiderze in einem, was dessen fehlerhafte Konstruktion anbelangt allerdings nicht gewöhnlichen Pochwerke nass pocht und die reichen Mehle der Separation durch Rinnenführung übergibt, kann Niemand gut heissen. Dass hiebei alle 3 Stunden das Satzmehl ausgeräumt wird, erscheint als eine unnütze Versplitterung an Zeit und Arbeitskräften, wodurch zudem die einladende Gelegenheit zum Diebstahl nur begünstigt wird, und dass man das Satzwasser aus den Rinnen wieder in den Satz zurückpumpt, um dem Verluste des Todtgepochten zu begegnen, ist eine unpraktische Selbsttäuschung, denn jeder mit der nassen Aufbereitung der Erze Vertraute soll wissen, dass hiedurch gerade das Gegentheil erzielt wird. Anstatt dem frischen Satzwasser, welches ein rasches, volles Austragen so sehr befördert, kommt nach und nach eine so schwere, trübe Schlammfluth in den Satz, dass von einem Niederschlagen der todtgepochten Silbertheilchen gar keine Rede mehr seyn kann, dieselben werden sich vielmehr durch das erschwerte Austragen nur vermehren und da endlich die Brühe doch abgelassen werden muss, so gehen sie natürlich unwiederbringlich mit verloren.

Bei dem Hüttenprozesse, dessen Betriebsanstalten: Oefen, Gebläse, Vorrichtung zur Erhitzung des Windes u. s. w. keine

Kritik zulässig machen*, ist es auf den ersten Blick auffallend, dass man sich nur niederer Krummöfen bedient. Würde man hingegen, wenigstens zum Roh- und Anreichschmelzen, sich der Halbhochöfen, ungefähr von 14 bis 16 Fuss Höhe, bedienen, so würde man auch in derselben Zeit ein grösseres Aufbringen erzielen, verhältnissmässig an Kohlen ersparen, dadurch, dass man im Stande wäre, die Erze als solche zusammen mit den Kiesen und Silberschlichen durchzustechen, das Vorbereitungsschmelzen auf Kiesleche beseitigen, bei reichen Gezeugen vielleicht sogar unter Bedingung einer vollkommenen Röstung der Rohleche in Flammenöfen das Anreichschmelzen umgehen und so den Hüttenprozess bedeutend abkürzen und vereinfachen. Die starke, bis zu 25 Prozent getriebene Steigerung des Silbergehaltes in den Werkbleien halte ich für ein schädliches Extrem, das unnütz beim Treiben einen unverhältnissmässig grossen Silberabbrand, zu reichen Herd, zu reiche Glätte u. s. w. herbeiführt.

Einer Umgestaltung des Kongsberger Aufbereitungs- und Hüttenprozesses hätte übrigens meiner Ansicht nach jedenfalls der gänzliche Umbau der Manipulationswerkstätte voranzugehen. Es wären, ganz angemessen für die Grubengefälle, salzburgische Senngitterpochwerke und Stossherde einzuführen, so wie der Versuch zu machen, der Pochtrübe den grössten Theil ihres Haltes an gediegenem Silber durch die Amalgamation am Satze mittelst sogenannter Zellermühlen zu entziehen, worauf sodann erst die Separation der Trübe durch Rinnenführung und Stossherde zur Erzeugung der Schliche zu beginnen hätte. In der Hütte sollten, wenigstens für alle Schmelzungen auf Leche, die Krummöfen mit Halbhochöfen vertauscht werden. Die zu hohe Steigerung des Silbergehaltes der Werkbleie durch stets erneuertes Vorschlagen beim Verbleien, somit ohne Verminderung des Bleiquantums, sollte ganz aufgegeben und dafür der Versuch gemacht werden, eine Konzentration des Silbergehaltes durch Verminderung des Bleiquantums auf dieselbe Art und Weise zu erreichen, wie ich sie auf der Bagilthütte in Flintshire fand und vorne S. 495 beschrieb.

* Im Jahre 1840 gesehen, was seitdem geschah ist mir unbekannt.

Die Scheidung der Erze und sonach auch die Behandlung, der jede Sorte unterzogen werden muss, dürfte etwa nach folgenden Grundsätzen zu modifiziren seyn:

1) Alles gediegene Silber, das mit der Hand ausgeschieden werden kann, sollte sorgfältigst ausgehalten und dasselbe, wenn es nicht unmittelbar dem Treiben zugetheilt wird, entweder für sich mit Eisenspänen oder geröstet mit einem angemessenen Reduktionsflusse, z. B. Glas mit Kohle und etwas Pottasche, in Tiegeln und Oefen, wie dieselben auf dem Fossumer Blaufarbenwerke bestehen, eingeschmolzen werden.

2) Alle Erze vom höchsten Gehalte, aus denen jedoch das gediegene Silber mit der Hand nicht ausgeschieden werden kann, bis herab auf eine Gehaltsstufe, deren Ziffer nur durch vergleichende Versuche und sorgfältigen Kalkul zu bestimmen möglich ist, beispielshalber herab bis zu einem Silbergehalt von 20 Mark pr. Zentner, dürften, wenn sie sich nicht unmittelbar zum Treiben eignen, in grossen eisernen Mörsern zu stossen und das silberreiche Mehl mit Blei, Eisenspänen und einem angemessenen Flusse, der wieder durch Versuche zu bestimmen wäre, beschickt, in Fossumer Tiegeln einzutränken seyn. Die daraus hervorgehenden reichen Werkbleie wären sonach auf eigenen Testen für sich abzutreiben.

3) Alle Erze von 20 Mark z. B. pr. Zentner herab bis zu einer Gehaltsstufe, deren richtigen, ökonomisch vortheilhaften Ziffer, wie oben gesagt, nur der vergleichende Versuch und ein genauer Kalkul an die Hand geben können, z. B. also herab bis auf 1 Loth an Silber pr. Zentner, wären als Hüttenerze zu betrachten und in 3 Hauptklassen zu theilen: in reiche, welche dem Verbleien, in mittlere, welche dem Anreichschmelzen und in arme, welche dem Rohschmelzen, stets zusammen mit den im Gehalte korrespondirenden Schlichen, zugetheilt werden.

4) Alle ärmeren Erze, in so weit sich ihre Zugutebringung zahlt, sind als Pocherze zu betrachten und zu behandeln. Diese Andeutungen wünsche ich nur als meine individuelle Ansicht betrachtet zu sehen, nach der ich bei einer Reglung der Kongsberger Prozesse vorgehen würde; Bestimmungen hierüber, ich wiederhole es, können nur sorgfältigst ange-

stellte Versuche und genaue Kalkule im Hinblicke auf Betriebskosten, Materialaufwand, Arbeitskräfte u. s. w. an die Hand geben.

Im Verlaufe der 10 Jahre, von 1830 bis 1840 inclusive, erzeugte das Kongsberger Werk mit einer Belegungsmannschaft von 100 bis 113 Mann 244597 Mark Feinsilber, folglich im Durchschnite auf ein Jahr 24459,7 Mark. Der reine Ueberschuss während derselben Periode betrug 2249346 Speziesthaler 105 Schillinge oder auf 1 Jahr 224934 Speziesthaler 82 Schillinge *. In runder Summe schlug man zur Zeit meiner Anwesenheit den jährlichen Reinertrag auf 200000 Speziesthaler an.

Die in Kongsberg bestehende Münze, in welcher damals nur Scheidemünze geprägt wurde, bezeichnete man mir als provisorisch, was auch im buchstäblichen Sinne der Fall zu seyn schien, indem der Zusammensturz der Anstalt, die ganz so war wie sie nicht seyn sollte, stündlich zu gewärtigen stand. Die Gewehrfabrik, wo alles mit der Hand gearbeitet wird, bietet nichts von Interesse dar. Recht hübsch hingegen ist der Eisenhammer, wo man norwegisches Roheisen zum Bedarfe der erwähnten Gewehrfabrik und des Bergbaues frischt. Die Frischfeuer sind gedeckt und haben ganz den Bau der Remeltingsfeuer bei den Puddlingswerken, man arbeitet mit einer Form, die Arbeitsseite ist offen, an der Rückseite hingegen befindet sich ein Absatz, wo die Gänze aufgelegt und vor dem Frischen angewärmt werden. Hat man sehr unreines Roheisen, so schmilzt man es in denselben Herden früher um. Das gegaarte Eisen wird als Luppe ausgehoben, übrigens ganz nach englischer Manier und zwar sehr gut manipulirt.

Nördlich vom Jonsdalelv, am Vindorenfjeld, dessen höchste Kuppen der Dronningkollen bildet, wird der Kongsberger Erzzug durch eine grosse Dioritmasse scheinbar unterbrochen. Die Fallbänder des Erzzuges streichen bis dahin, erleiden aber dort in ihrer Stellung bedeutende Störungen

* Blom, das Königreich Norwegen etc. I, S. 210.

1 Speziesthaler = 5 Mark = 120 Schillinge = 2 fl. 35 kr. Conv.-Münze ungefähr, d. h. dem Ausmünzungswerthe nach (Blom. II, S. 41).

und scheinen sich gleichsam um den Dioritkegel herumzubiegen. Was die Erzführung anbelangt so entwickeln hier die Fallbänder einen grossen Reichthum an Kupferkies, welcher derb in einer Mächtigkeit von 1 bis 2 Fuss einbricht. Thorne aus Drammen hat diese Lagerstätte vor der Hand mittelst Tagbau in Abbau genommen und daselbst eine Kupferhütte etablirt, die ich gerade im Entstehen fand. Die Gesteinslagen des Gneisses scheinen den Diorit mantelartig zu umgeben. Das Gestein des Fallbandes ist ebenfalls Gneiss, begleitet von Chlorit und Hornblendeschiefer, welche Kupferkies mit Eisen- und Arsenikkies führen. Man baut gegenwärtig auf zweien dieser Erzbänder, den untern und obern, beide gehen auf der Höhe des Gebirges zu Tage und werden sich dem Einfallen nach wahrscheinlich scharren. Ich rieth daher auch die Veredlung dieser beiden Erzbänder dem Einfallen nach mit Gesenken zu untersuchen und zeigt es sich, dass die Erze wirklich in grössere Teufe niedersetzen, sodann den Grubenbau mittelst Stollen zu eröffnen. In der neuen Hütte bestand nur erst ein kleiner Krummofen, mittelst welchem Hüttenmeister Welz seine Schmelzversuche vornahm. Der Reinheit der Kupferkiese gemäss wird der ganze Prozess sehr einfach werden. Ob man jedoch sich auch einer solchen Erzmenge wird versichern können, dass die Hütte fortan genügende Beschäftigung findet, das ist eine wohl zu erwägende Frage.

Am 30. Juli reisten wir in einem Zuge von Kongsberg über Houg und Drammen nach Christiania zurück. Bei der Passirung des Drammenelv hatte ich in Hougsund unvermuthet die grosse Freude, die erste Bekanntschaft meines hochverehrten Freundes, des Prof. Ritter, zu machen. Derselbe war gerade auf seiner Reise durch Norwegen und Schweden begriffen und ging mit Prof. Booke, dem Rektor von Trondhjem, nach Kongsberg. Später traf ich Ritter wieder in Trondhjem, dann in Upsala und Stockholm, von wo wir unsere Reise gemeinschaftlich bis Kopenhagen fortsezten. In tiefer Nacht und bei fürchterlichem Regensturme rückten wir in Christiania ein, das ich

am 4. August 1840 wieder verliess und mit Taulow meine Reise nach dem hohen Norden antrat.

Man erzählt sich in Norwegen, dass ein Pastor, als er während seiner Predigt Fremde in der Kirche sah, denselben von der Kanzel aus zurief: „Sie speisen Mittags bei mir“ und, zu den Bauern sich wendend, sagte: „Ihr versteht das nicht, das war lateinisch“ — gerade so ist es auch. Gastfreundschaft wird in Norwegen nicht blos als eine Tugend geübt, sondern sie gehört bereits zu den unablegbaren Gewohnheiten, deren wegen man oft, um nicht zu verletzen, ganz besondere Rücksichten nehmen muss. So musste ich meines Freundes Taulow halber, der, durch langen Aufenthalt zum Norweger geworden, eine Menge Verwandte und Bekannte im Lande hat, meine Reiseroute so einrichten, dass wir die lieben Leute ja nicht umgingen und man thut das so gerne, weil die biedere Herzlichkeit des Empfanges und das gänzlich zwanglose Benehmen gleich von vorne her die Ueberzeugung verschafft, dass man denen, in deren Haus man eintritt, damit Freude macht. Der erste Besuch dieser Art galt Taulow's Onkel, dem Sorenskriber* in Hadelanden auf Hof Velo am Randsfjord.

Noch einmal überblickten wir von der Höhe des Steens Bjerget herab den prachtvollen Christianiafjord und auch heute fiel mir die intensive Beleuchtung auf, die man sonst nur im Süden sucht. Es scheint, dass im Norden unserer Halbkugel sich diese Erscheinung in höheren Breiten wiederholt und dass nur jener Theil der gemässigten Zone, dem das sogenannte mittlere Europa angehört, dieses Lichteffektes bei seinem stets graulichen Himmel entbehrt**.

In Bärum besuchte ich mit Hüttenmeister Steenstrup die dortige, dem Grafen Wedel-Jarlsberg gehörende Eisenhütte. Man verschmilzt daselbst Arendaler Eisenerze mit

* Ungefähr gleichbedeutend mit Landrichter, Pfleger, in den deutsch-österreichischen Provinzen.

** Auf bedeutendern Meereshöhen und insbesondere auf solchen, die schon einige tausend Fuss übersteigen, tritt die intensive Sonnenhelle auch in Mitteleuropa ein, z. B. auf den Alpen und zumalen auf Gletschern, wo das tiefe, strahlende Blau des Himmels eine bekannte Erscheinung ist.

Holzkohlen in einem 30 Fuss hohen Hochofen und erzeugt grösstentheils Gusswaaren. Die Erze werden in eigenen, den gewöhnlichen Kalköfen ähnlichen Oefen zweimal stark geröstet und sodann für sich ohne Zuschlag durchgestochen. Die Schmelzung wird mit heissem Winde geführt, wozu auf der Gicht ein eigener Ofen besteht, in welchem die Gebläseröhren von der Gichtflamme bestrichen werden. Auch besteht in Bärum eine kleine Maschinenfabrik, in welcher aber alle Arbeiten, die durch Wasser bewegten Drehmaschinen ausgenommen, durch Menschenhände vollführt werden. Das ganze Etablissement ist übrigens zierlich und recht schön gehalten *.

Von Bärum aus führt der Weg durch dichten, meilenweit ausgedehnten Wald steil den Krog Skow oder Skoug hinan, von dessen Höhe aus man einer unvergesslih schönen Fernsicht geniesst. Das schöne Thal von Ringerige, die in mannigfaltigen Krümmungen die Kulturebene durchschneidenden drei vereinten See'n, der Tyrifjord, der Holsfjord und der Steensfjord, mit ihren vielen Inselchen, liegen zu den Füssen ausgebreitet, während den Hintergrund des schönen Bildes die hohen Berge in Nummedalen **, Tellemarken und im Bergenstifte bilden. Von der Höhe zieht sich die Strasse durch eine tiefe, enge Schlucht, Krog-Kleven genannt, in das Thal von Ringerige hinab, welches man von oben, beim Eintritte in die Schlucht, zwischen den senkrechten Felswänden wie ein Bild in kolossalen Gesteinsrahmen vor sich sieht. Nach und nach erweitert sich das Gemälde mehr und mehr, bis man endlich die hügelige Ebene selbst betritt. Ich kann diesen wunderbaren Anblick mit Nichts besser vergleichen, als mit der Ansicht der Ebene von Missolonghi, wenn man aus den Felsenpässen Akarnaniens hervortritt.

Rechts lagen uns einige Tumuli, Hünengräber, darunter jenes des Häuptlings Halfdan Svort, aus dem 10. Jahrhunderte. Halfdan kehrte, wahrscheinlich nicht ganz unbefangen, von einer Hochzeit in Hedemarken über das Eis des Mjoesen

* Näheres hierüber in Otte's Reise etc., S. 39 etc.

** Nicht zu verwechseln mit Nummedalens Fogderie im Norden von Trondhjem.

nach Hause, brach ein und ertrank. Der Kopf soll in diesem Tumulus, der übrige Körper in Hedemarken begraben worden seyn *. Solcher Gräber finden sich in der Umgebung mehrere.

Ein langer Damm führt über die Verbindung des Steens mit dem Holsfjord und über eine kleine, in diesem Seearme liegende Insel. Bald erreichten wir Houg, Pfarrhaus mit Kirche. In ersterem zeigt man noch die Spuren der Kugeln der Normänner, durch welche 1716 durch die Stubenfenster hinein mehrere schwedische Offiziere getödtet wurden, die in diesem Hause zechten, während des Pfarrers Frau, Anna Kolbjörnsen's Datter, die in der Nähe gelegenen Vaterlandsvertheidiger heimlich herbeiholte. Diese etwas nach Verrath riechende That wird dem Reisenden als eine Art Heldenstück oft und gerne erzählt.

In der langen nordischen Dämmerung fuhren wir am bleichen Spiegel des Randsfjordes hin. Wir hatten nun den Bezirk Hadeland betreten und erreichten bald darauf den grossen und schön gelegenen Gaard Velo, wo wir mit der herzlichsten Freude aufgenommen wurden und einen recht angenehmen Rasttag verlebten.

Bis an den Krog Skoug befanden wir uns fortan in dem Bereiche des Thonschiefers, Kalksteins und Sandsteins von Christiania; an diesem Gebirge jedoch beginnt plötzlich der Porphyr in wilden, schroffen Felsmassen, wird aber im Engpasse des Krog Kleven wieder vom Gneisse unterbrochen. Leztere Felsart herrscht am ganzen westlichen Ufer des Randsfjordes und zieht sich von da, sämmtliche Uebergangsgebilde der Bucht von Christiania gegen Nord abschneidend, nordöstlich zum Mjösensee hinüber. Zwischen diesem Gneisse und den Porphyrmassen des Krog Skoug, am östlichen Ufer des Randselv und Randsfjordes treffen wir noch einmal auf die Schiefer mit ihren Kalksteinen, wie wir sie bei Christiania sahen.

Am 6. August. Von Velo aus gaben wir unserer Reise, um an den Mjoesen zu gelangen, eine nordöstliche Richtung. Der Weg führt zu den beiden, mit dem Pfarrhause auf einem schönen Plateau liegenden Kirchen von Gran stark bergauf.

* Volkssage.

Mehrere isolirte Berge, darunter der sogenannte Silberberg, wo einst auf Silber gebaut worden seyn soll, geben der Gegend einen eigenen Ausdruck und dem Reisenden ebenso viele Standpunkte der schönsten Fernsichten. So soll man vom Silberberge aus über 20 Seen zählen. Wahrscheinlich gehören die meisten dieser isolirten Berge der Trapp- oder Porphyrbildung an, wenigstens sah ich bei Gran, Diorit in mächtigen Massen zu Tage gehen. Die beiden hübschen, nach gothischem Style erbauten Kirchen von Gran sind aus Dioritquadern aufgeführt. Noch einmal sahen wir die nördliche Fortsetzung des 6 Meilen langen Randsfjordes, dann zogen wir langsam den bereits ganz in dem Bereiche der Gneissformation liegenden Bergrücken, den Kjöl Veien (Kielweg) hinan, welcher das Becken des Mjösen von dem des Randsfjordes trennt. Der Name dieses Gebirges „Kjöl Veien" beruht auf einer Volkssage, der nach König Svere im Verlaufe eines Krieges seine Flotte über dieses Gebirge nach dem Mjösen hinüber ziehen liess.

Auf der Höhe des Kjöl Veien ist die Fernsicht noch erhabener als auf dem Krog Skoug. Die reich bebaute Umgebung, die Menge der Seen, die hohen Schneeberge in West und Südwest, die Kuppen des Dovre Fjeld in Nord geben ein wundervolles Bild. Wir fuhren nun thalabwärts an den niedlichen Enasee (Ena Vand — Ena Wasser), passirten viele schön gelegene, stattliche Bauernhöfe, die Stationen Teterud und Plyli, und gelangten durch Wälder und Auen nach Lunden, wo sich der herrliche, mannigfach gewundene, schmale, aber wenigstens 10 Meilen lange Mjösensee, der grösste Binnensee Norwegens, vor uns ausbreitete.

Die Umgebung des Mjösen, auf dem ein Dampfschiff Dienste thut *, ist reizend. Die theils bewaldeten, theils bebauten Ufer, die freundlichen Inseln, darunter eine bedeutend grosse mit mehreren Höfen, gegenüber auf einer Landspitze ein niedliches Kirchlein, von dem über den See herüber der Klang der Abendglocke in langen Schwingungen hallte, machten einen so tröstlichen beruhigenden Eindruck, dass wir uns lange nicht von diesem Punkte trennen konnten. Eine vor-

* Auf dem Tyrifjord mit seinen Zweigen gehen zwei Dampfschiffe.

treffliche Strasse entlang dem See brachte uns bald nach Hund, wo wir des Nachts blieben. Unten am See steht die Glashütte Gjöbich, deren ähnliche am westlichen Ufer des Mjösen sich noch zweie befinden, welche aber insgesammt nur Flaschen erzeugen.

Am 7. August. Längs den dicht bewaldeten Ufern des gegen Nord fortan schmäler werdenden Mjösen verfolgten wir unsere Route und berührten die Stationen Sven, Grythe und Vignaes. Letzterer Station gegenüber, am östlichen Ufer des Sees, wo der mächtige Laugenelv aus Gulbrandsdalen sich in denselben mündet, liegt das kleine, neu angelegte Städtchen Lillehammer. Hier betraten wir nun Gulbrandsdalen, ein von hohen Bergen umschlossenes Hauptthal, das sich fast parallel mit dem zunächst gegen Ost liegenden Oesterdalen, vom Gebirgsstocke des Dovre Fjeld aus bis zum Mjösen, aus Nordwest in Südost erstreckt und mit dessen Becken endet.

Nachdem ich die malerischen Kostüme vieler orientalischer Völker, der griechischen Palikaren, der Bergschotten u. s. w. gesehen hatte und der schöne Eindruck mir noch lebendig vor Augen schwebte, muss ich gestehen, dass mir die Tracht der Bauern in Gulbrandsdalen in hohem Grade philisterhaft erschien. Ein Frack und dazu eine Mütze mit Schild, welche beide bessere Tage gesehen haben, und der flotte Bruder Straubinger wäre fertig, wenn nicht der Kern gar so schwerfällig bliebe. Bei Begräbnissen, wobei sie alle schwarz erscheinen, bei Hochzeiten, Auktionen u. s. w., welche letztere sie auch quasi als Feste betrachten, wird furchtbar getrunken und manche üben sich hiezu schon einige Tage vorher.

Bei der Station Teft lenkten wir eines Besuches halber, der dem würdigen Probst Vibe, einem Anverwandten Taulow's, galt, links ab nach Gusdalen, ein Seitenthal von Gulbrandsdalen. In dem grossen alten, ganz isolirt mit den schönen Oekonomiegebäuden im einsamen Thale liegenden Pfarrhofe trafen wir vortreffliche Gesellschaft; Pastor Holst aus Oesterdalen mit seiner jungen Frau, Professor Vibe, Lieutenant Vibe *, ein munterer lebensfroher Mann, der die ganze Nordküste von Norwegen aufgenommen hat und dem ich äusserst

* Jetzt Ingenieurkapitain. Dessen Höhenmessungen in der Gaea

interessante Mittheilungen verdanke, sowie einige Damen, bildeten ein freundliches Kränzchen, in welchem die Stunden flogen.

Am 8. August. Am frühen Morgen fuhren wir auf sehr steilem Wege durch Gusdalen hinab zurück nach Gulbrandsdalen. Das Gebirge zur Linken mit seinen Alpen und Sennhütten erinnerte lebhaft an die heimathlichen Thäler. Bei der Station Holmen setzten wir mittelst einer Fähre über den Laugenelv und richteten nun unsere Reise nach Norden an den Dovre Fjeld. Die Gegend entwickelt mehr und mehr den eigentlichen Alpencharakter. Hohe, steile Berge, dichte Wälder, niedliche, hölzerne Bauernhöfe, ein mächtiger, brausender Bergstrom, der sich hie und da zum See erweitert, wilde Felsparthien und manchmal ein kleines, hölzernes Kirchlein, farbig angestrichen. In der Station Lösnäs sahen wir die Schneekuppen auf Dovre Fjeld herüberragen, passirten sodann in einem Felsenpasse mit grossen Felsbrüchen die Tromsbrücke über eine tiefe Felsschlucht mit schönem Wasserfalle, weiter die Stationen Elstad, Hundtorp, Mön, Vüg, wo die Berge immer höher und höher ansteigen und pralle Felswände die tiefe Thalschlucht einengen und langten endlich, an einigen Hünengräbern vorüber, in der tiefen Nacht gegenüber der Station Breden an. Erst nach langem Rufen bewegte sich die Fähre, die uns zu dem ersehnten Gaard hinüber brachte. Bei unserer heutigen Wanderung zogen wir an grossen Heerden Hornviehs vorüber, welches durchaus an den Spitzen der Hörner grosse hölzerne Kugeln befestigt trug, eine bei diesen kampflustigen Thieren gewiss sehr praktische Einrichtung.

Auf dem Wege durch Gulbrandsdalen, von Gusdalen bis Breden, wechseln Gneiss und Glimmerschiefer, sowie Glimmerschiefer und Thonschiefer als wahre Parallelgebilde stets miteinander.

Am 9. August. Ungefähr $^1/_8$ Meile ober Breden gelangt man in den bekannten Pass Kringelen, wo am 24. August 1612 der Oberst Sinclair mit 900 Schottländern, mit welchen er den Schweden zu Hülfe kam, von 300 Bauern der Umgebung angegriffen und tod geschlagen wurde. Eine hoch-

norveg. II. — Brouillon der Karte von Norwegen in zwei Blättern. Die grosse Karte war zu jener Zeit noch lange nicht fertig.

trabende Inschrift verkündet dem Reisenden diese That, die auch unser Skydsjunge in einem Volksliede uns vorsang, wobei wir aber nicht umhin konnten, den Hrn. Obersten seligen Andenkens einiger Unvorsichtigkeit zu beschuldigen, da der Pass durchaus nicht enge und besonders schwierig zu passiren ist. Rechts der Strasse liessen wir weiterhin den kleinen Ullefos, einen sehr pittoresken Wasserfall, so wie dessgleichen den Skelle Brö. Der Wald wird von hier an lichter, die Bäume werden niederer und es erscheint die Alpenfohre (Pinus Pumilio).

In der Station Lauergaard, wo wir wegen des Bruches unserer Wagendeichsel zwei Stunden anhalten mussten, trafen wir einen einsamen Engländer, hierher gekommen um zu fischen und wilde Rennthiere zu jagen. Obwohl derselbe ausser seiner Muttersprache nicht ein sterbliches Wörtchen einer andern verstand, daher auch mit den Landleuten gar nicht sprechen konnte, so versicherte er mich doch, dass er sich hier ganz vorzüglich amusire und noch einige Zeit zu verweilen gedenke.

Von Lauergaard aus führt der Weg steil zum ersten Plateau des Dovre Fjeld hinan. Mehrere hübsche kleine Wasserfälle machen die Gegend pittoresk; man erreicht die Station Tofte (1910 rheinl. Fuss M. H.), wo die äussern Seitenwände der Kirche der heftigen Stürme wegen mit Schieferplatten bekleidet sind, die mittelst Klammern befestigt werden. Nun steigt die Strasse zum eigentlichen Hauptgebirgsstocke des Dovre Fjeld empor; sie ist, von der Regierung unterhalten, vortrefflich. Die Bauernhöfe hören auf und es fangen dafür die sogenannten Stuen (Stuben) an, analog unsern Tauernhäusern in den Alpen. Der Schneeberge tauchen immer mehr und mehr auf, besonders gegen Westen.

Von der Station Lie (2400 Fuss M. H.) steigt die Strasse nur ganz sachte das Gebirge hinan. Nun hört auch das Krummholz auf und es beginnt hier im 62. Grade nördlicher Breite die Region der Hochalpen. Endlich breitet sich das $4\frac{1}{2}$ geographische Meilen lange Hauptplateau des Dovre Fjeld aus und man erreicht, mehrere kleine Hochgebirgsseen und Sennhütten passirend, bei denen man Gelegenheit hat, das ausnehmend schöne Hornvieh zu bewundern, die Station Fogstuen in 3150 Fuss Meereshöhe. — Fogstuen ist, was die umliegen-

den Berge betrifft, einer der interessantesten Punkte Norwegens, weil man von da aus die Bergriesen des Landes und darunter die höchsten von ganz Skandinavien: die Kuppen der Jötun Fjelde, der Nautgardstinderne, der Hurungen, den Sneehätten u. s. w. erblickt, und zum Theile, z. B. den Sneehätten gerade gegen Nord, dicht vor sich hat.

Der Sneehätten (schwedisch Sneehättan, die Schneemütze) misst nach Vibe 7400 Fuss Meereshöhe, der zunächst daran liegende Skraahojen oder Skreahög nach Naumann 7295 Fuss, der Mjogssöhojen ist nicht gemessen. Unter den entfernteren Gebirgen steigen die Gipfel der Jötun Fjelde, z. B. der Ymes Fjeld, wahrscheinlich der höchste Berg Skandinaviens, nach Vibe zu 8300 Fuss, jene der Hurungen* zu 7860 Fuss Meereshöhe empor.

Obwohl diese Höhen, gegenüber den Gipfeln unserer Centralalpen, nicht von sehr grosser Bedeutung erscheinen, so steigen sie doch sämmtlich weit über die Schneegränze empor, welche man nach v. Buch in dieser nördlichen Breite auf 4860 Par. Fuss, nach Vibe auf 5200 rheinl. Fuss Meereshöhe festsetzen kann.

Von Fogstuen aus sahen wir auch, uns gegenüber auf dem Gebirge, die beiden Lässöseen, den Lässö Vand in 1670 und den Lässö Verks Vand in 1990 Fuss Meereshöhe. Lezterer See besitzt eine sehr interessante lokale Eigenthümlichkeit; er hat nämlich, gerade auf der Höhe des Joches liegend, zwei entgegengesezte Ausflüsse und es entspringen aus ihm einerseits der gegen Nordwest in den Tingvold Fjord bei Christianssund, zwischen Bergen und Trondhjem, abfliessende Romsdalelv, sowie andrerseits der gegen Südwest durch Gulbrandsdalen fliessende und im Beginne seines Laufes den Lässö Vand bildende Laugenelv.

Die Strasse über das Plateau des Dovre Fjeld, dessen mittlere Meereshöhe nach Vibe 3500 Fuss beträgt, ist wie die Wege über unsere Tauern mit hohen Schneestangen ausgesteckt, um nicht im Winter bei stürmischer Witterung alle Richtung zu verlieren. Die nächste Station, Jerkind (3050 Fuss Meereshöhe), liegt am Fusse der Bergkette, welche den

* Die Hurungen bilden die östlichste Partie der Skagstölstinderne in Indre Sogn.

Nordrand des Plateau bildet, das hier östlich ganz sachte gegen Foldalen abdacht, durch welches Querthal Gulbrandsdalen oder respektive der Dovre Fjeld mit Oesterdalen in Verbindung steht, während die Trondhjemer Hauptstrasse gerade gegen Nord über die Höhe führt, im Uebergangspunkte (Jerkindshöe) bis zu 4000 Fuss Meereshöhe ansteigt und dann gegen Kongsvold abfällt.

Jerkind ist eine Station, wo man sich erholen kann und welche viele Gasthöfe grosser Städte beschämt. Hübsch möblirte Zimmer, Reinlichkeit wo man hinblickt, vortreffliche Betten, köstlicher Rennthierbraten, feiner Bordeaux, freundliche Wirthsleute und billige Rechnung. Was will man mehr auf der Höhe des Dovre Fjeld und im Angesichte des Sneehätten?

Nördlich vom Passe Kringelen gewinnt die Gneissbildung Gulbrandsdalen einen ganz eigenen Habitus; der Gneiss geht nämlich nach und nach in Weissstein, in sogenannten Eurit über. Kurz vor der Station Lauergaard befinden sich zwei sehr interessante Felsblöcke, der eine oberhalb, der andere unterhalb der Strasse. Beide gehören dem oben erwähnten Feldspathgesteine an und sind vielleicht Trümmer der Masse eines grossen Ganges oder einer Gesteinsablosung. Die eine Fläche des oberhalb der Strasse liegenden Stückes, 6 Fuss lang und 4 Fuss breit, ist tief gefurcht, eigentlich kannellirt; denn die Furchen sind zum Theile $\frac{1}{2}$ Zoll tief und vollkommen geradlinig und regelmässig. Weniger ausgezeichnet sieht man diese Erscheinung an dem unterhalb der Strasse liegenden Blocke. Von Kunst ist hier keine Rede und ebensowenig kann man an Strömungs- oder Gletscherfurchen denken. Sehr wahrscheinlich daher ist die gefurchte Fläche nur das abgerutschte Blatt einer Gangmasse oder sonstigen Gesteinsmasse und wir sehen hier nichts anderes vor unseren Augen als das losgerissene Stück eines sogenannten Harnisches, wie die Bergleute sagen.

Auf dem ganzen Dovrefjeld sah ich nur Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer. Alle drei im innigsten geognostischen Verbande unter sich und begleitet von den ihnen häufig zukommenden besonderen Lagerstätten, unter welchen sich vorzüglich Talkschiefer, der zum Ofenbau gewonnen wird, und schwarzer Thonschiefer, den man als Dachschiefer benüzt,

auszeichnen. Die tiefen Thäler und Schluchten erfüllt das von den Bergströmen zugeführte Gerölle. Auf dem Plateau selbst, in der Nähe des Sneehätten, beobachtete ich ausschliesslich Glimmerschiefer und Thonschiefer.

Am 10. August. In Jerkind verliessen wir die gerade über Kongsvold nach Trondhjem führende Hauptstrasse und wendeten uns östlich, den Seitenweg durch Foldalen einschlagend, um nach Oesterdalen hinaus zu gelangen. Der Weg, meistens durch Waldungen von Krummholz führend, ist abscheulich und nur der prachtvolle Anblick der zackigen Hörner des Rondenfjeld, dessen höchste Spitze, der Högronden, zu 6730 Fuss Meereshöhe ansteigt, konnte uns einigermassen entschädigen. Die Gruppe des Rondenfjeld gehört zum Gebirgsstocke des Dovrefjeld; sie liegt am südöstlichen Rande des grossen Plateau, zwischen Aetnedalen und Gulbrandsdalen, südlich von Foldalen.

Weiter hin passirten wir die Stationen Borkhuus und Husum, sahen links der Strasse auf dem Gebirge die von einer Röraaser Gewerkschaft betriebenen Grubenbaue auf Kupferkies und mussten uns in der Station Grimsboen zur Passirung des Foldalsfjeld, der das Plateau des Dovrefjeld von Oesterdalen scheidet, jedoch vom Foldalselv durchbrochen wird, um einen Führer umsehen. Der Eigenthümer des Gaard bot sich selbst hiezu an. Eine hohe schöne Normannsgestalt, mit blonden Haaren und blauen Augen, ein skandinavisches Originalstück, wie ich sie nur selten sah. Dabei war sein Verstand so helle, sein Urtheil so ruhig, gesund und voll Umsicht, dass es uns wirklich leid that als er wieder zurückeilte. Beim Hinansteigen auf den hohen Foldalsfjeld verschwanden wieder nach und nach die Bäume, dafür erschien Krummholz, endlich bedeckt dichtes Rennthiermoos alle die kahlen Höhen, hie und da flattert in der weiten, lautlosen, vom kalten Winde bestrichenen Einöde ein einsames Schneehuhn auf. Wir sahen ein ächt nordisches Bild. Noch einmal erblickten wir von der Höhe hinter uns den Sneehätten.

Rasch ging es nun hinab auf die Alpen von Lille Elvedalen; in einer der Sennhütten gestärkt durch ein tüchtiges Frühstück fuhren wir gleich darauf wieder bergan; endlich

stiegen wir am Westgehänge Oesterdalens nieder, erreichten zuerst die gewerkschaftliche Kupferhütte Friedrichsgabe, passirten sodann den Foldalselv an einer Furth, wobei uns jedoch das Wasser so in den Wagen drang, dass wir beide auf die Sitze springen mussten, überschritten den Glommenelv, der Oesterdalen der ganzen Länge nach durchfliesst und der grösste Fluss Norwegens ist, auf einer schönen Brücke und waren nun in der Station Stejen. Hier veränderten wir neuerdings unsere Reiserichtung, indem wir nun durch Oesterdalen, am Glommenelv hinauf, gegen Nord oder vielmehr Nordost zogen, gegen das Gebirge hin, welches als östliche Fortsetzung des Dovrefjeld im Allgemeinen das Wassersystem der Westküste von jenem der Südküste, ganz lokal betrachtet hingegen Oesterdalen von Guldalen, trennt, auf dessen Höhe der Bergbau von Röraas umgeht und die gleichnamige Bergstadt mit den Hüttenwerken steht und von wo wir durch Guldalen nach Trondhjem hinabzuziehen beschlossen.

Anfänglich liess die Waldgegend nicht sehr viel pittoreskes Interesse dem Thale abgewinnen, näher an der Station Nebye aber entfaltete sich neuerdings eine ausnehmend schöne Alpenlandschaft, beherrscht von der gerade vor uns zu 5470 rheinl. Fuss Meereshöhe ansteigenden, mit ewigem Schnee bedeckten Felspyramide des Tronfjelds. Auf diesem Gebirge hausen viele wilde Rennthiere, wie auf Dovrefjeld; auch noch einige Elens finden sich daselbst, jedoch ist deren Stand so geringe, dass von Seite der Regierung aus es untersagt wurde mehr als ein Stück jährlich zu schiessen.

Am 11. August. Der dichte Wald, durch welchen sich der mächtige Glommen mit seinem krystallhellen Wasser hinzieht, hält bis Tolgen (1730 Fuss Meereshöhe) an. Die neue achteckige Kirche, des Pastor Holst Pfarrkirche, gewährt einen bizarren Anblick. Die Strasse steigt nun stark an, erreicht in der Station Ous bereits die Meereshöhe von 2040 Fuss und zugleich die in ganz Norwegen als die kälteste bekannte Gegend, nämlich das Plateau von Röraas, wo in den langen Wintern die Kälte öfters den Gefrierpunkt des Quecksilbers erreichen soll*. Der Anblick von Röraas, in 2100

* Leonhard's Jahrbuch 1836, p. 499.

Fuss Meereshöhe bei 62° 34′ nördlicher Breite, hat etwas trostloses. Auf rauher, unfreundlicher, windiger Höhe, ringsum alles kahl, nirgends ein Baum zu sehen, liegt die aus armseligen Häusern bestehende Bergstadt. Die Einwohner waren gerade mit der Heuernte auswärts beschäftigt; Röraas lag daher vor uns tod und leer, ein paar Kinder auf der Strasse und die Schwester der Wirthin, eine schöne Blondine, welche uns unser Zimmer wies, sonst war fast Niemand zu sehen. Tags darauf befuhr ich mit Direktor Schult die Storvartkupfergrube und besichtigte die Hüttenwerke in Röraas selbst*.

Die nächste Umgebung der Bergstadt Röraas bildet Gneiss; weiter nördlich aber herrschen Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Thonschiefer im gegenseitigen innigen geognostischen Verbande. Hier, ungefähr eine Meile von Röraas entfernt, geht seit 200 Jahren auf einem mächtigen Lager von Chloritschiefer mit Kupferkies, Eisenkies und Zinkblende ein ausgedehnter Berghau um und da befindet sich Storvarts-Grube, die grösste und bedeutendste im ganzen Röraaser Bergdistrikte. Der Kupferkies in Verbindung mit den übrigen Metallsulphuriden bildet in der Masse des Chloritschieferlagers, das aus N. in S. streicht und flach gegen O. einfällt, einen Körper, welcher sich, bei einer geringen Ausdehnung dem Streichen nach, in einer Mächtigkeit von 0,5 bis 1,5 Lachter und ohne bedeutende Unterbrechung in unbekannte Teufe erstreckt, wohin er auch bereits nahe an 500 Lachter tonnlag bergmännisch aufgeschlossen wurde. Storvarts-Grube ** ist in ihrer Art die reichste, die mir noch vorkam, und sie gibt bei der Regelmässigkeit und Gleichförmigkeit ihres Erzvorkommens, bestehend in Kupferkies, Buntkupfererz, Eisenkies mit Beimengung von Zinkblende und etwas Bleiglanz, welche Erze zum Theil in ganz derbem Zustande einbrechen, nicht nur die beste Hoffnung auf Nachhalt, sondern es wird dadurch auch der ganze Betrieb, insbesondere die Gewinnung der Erze, ausnehmend erleichtert. Leztere geschieht durch einen ziemlich unregelmässigen Pfeilerabbau, wobei man der grossen Standhaftigkeit des Hangendgesteins halber, welches gar

* Sehr vorzügliche Details über die gewerkschaftlichen Kupferwerke von Röraas liefert Otte in seiner Reise etc. p. 155—171.

** Nach Vibe 2870 rheinl. Fuss Meereshöhe.

keiner Verzimmerung bedarf, die Verhaue durchaus 2 bis 3 Lachter hoch führt. Die Erzverhaue erstrecken sich beinahe bis zu Tage, daher man unmittelbar durch dieselben und zwar sehr bequem ins Tiefste gelangt. Zur Förderung und Wasserhebung sind drei seigere Schächte niedergeteuft, von welchen der tiefste 50 Lachter einbringt. Zu diesen Schächten geschieht die Förderung aus den Verhauen und Strecken mittelst Pferdekarren; wobei übrigens auf Reinhaltung der Bahn, Anbringung von Eisenschienen oder wenigstens doch solcher von Holz, für Instandhaltung ordentlicher Wasserabzüge u. dgl. nicht gedacht zu werden scheint. In den Schächten geht die Förderung mittelst Ketten vor sich. Die Fördermaschinen selbst werden durch grosse oberschlächtige Räder in Bewegung gesezt und es besteht hiebei die schöne Einrichtung, dass die Ketten auf den Körben, mittelst daselbst angebrachter Eisenschienen, sich in Schraubenlinien auf- und abwinden, wodurch ein sehr ruhiger, gleichförmiger Gang der Maschine erzielt wird. Das Feldgestänge einer Wasserhebmaschine sah ich durch ein Drahtseil vertreten. Fackeln aus Kienholz bilden auch hier, wie meistens in Norwegen, das Geleuchte bei Befahrungen, wobei man zwar an Helle sehr gewinnt, desto mehr aber durch den Rauch leidet, den diese Fackeln verbreiten. Die Taggebäude bei der Grube sind gut und für das rauhe Klima sehr angemessen eingerichtet.

Ungeachtet des Erzreichthums der Storvartgrube und der Hoffnung, dass derselbe auch noch lange anhalten wird, halte ich es doch der Sicherstellung für die Zukunft wegen für höchste Raison, das, den gegenwärtig in Abbau stehenden Erzkörper enthaltende, Chloritschieferlager seinem Streichen nach gegen Nord und Süd auch ausserhalb der Gränzen des jetzigen Grubenbaues in verschiedenen Horizonten zu untersuchen und glaube hiebei auf die Auffindung neuer Erzmittel um so sicherer rechnen zu können, als der Röraaser Grubenbau sich keineswegs auf diesen Erzkörper beschränkt, sondern ähnliche Mittel und ähnliche, wenn auch nicht so grossartige Grubenbaue, mehrere in der Umgebung unter gleichen Verhältnissen bestehen *.

* Auch die zur Chromhütte am Leerfos bei Trondhjem geliefert werdenden Chromeisensteine brechen in der Nähe dieser Grubenbaue.

Die in der Grube gewonnenen Erze werden mit der Hand geschieden, das Klein geschlämmt, der Schmand, meistens reich, wird auf liegenden Herden gewaschen, die gröbere Klein wird siebgesetzt, wobei die grössern Stücke ausgehalten und zur Handscheidung zurückgegeben werden. Zur Aufbereitung der Pocherze und der ihnen gleichstehenden Gezeuge aus dem Siebsetzprozesse bestehen Poch- und Waschwerke, welche ich jedoch leider nicht zu sehen bekam, da die betreffenden Manipulationsgebäude gesperrt und die Schlüssel wegen Abwesenheit des Aufsehers nicht zu bekommen waren.

Der Hütte werden die Erze und Schliche, nach Angabe des Direktors, in einem durchschnittlichen Kupfergehalte von 5% übergeben und im Ganzen Gezeuge von ½% bis 15% verschmolzen *. Die Röstung der Erze und Schliche geschieht in offenen Haufen, die Rohschmelzung in Halbhochöfen. Die in bedeckten Rostfeldern stark gerösteten Rohleche werden sogleich auf Schwarzkupfer durchgestochen und dieses sodann rosettirt. Der Prozess ist daher der einfachste. Zur Zeit meiner Anwesenheit erzeugte das Röraaser Werk jährlich bei 6400 Zentner Gaarkupfer von vorzüglicher Qualität, welches loco Trondhjem der Zentner zu 40 fl. — 42 fl. C.-M. verkauft wird. In Allem beschäftigt das Werk 200 Arbeiter. Bei der Hütte bedient man sich eiserner Cylindergebläse; der Zustand des Hüttenwerks in Bezug auf Gebäude und Oefen ist jedoch im Ganzen der Verwahrlosteste.

Am 13. August. Der Morgen war trübe und empfindlich kalt, als wir das unwirthbare Plateau von Röraas verliessen. Um aus dem Flussgebiete des Glommen Elv in jenes des Guldals Elv zu gelangen mussten wir den Wasserscheider am Nordwestrande des Plateau's überschreiten. Unterhalb der rauhen kahlen Berghöhen folgte niederes Laubholzgebüsch und endlich betraten wir wieder Wälder und Kornland. Guldalen, welches etwas südlich von Trondhjem im Trondhjem Fjorde mündet, ist ein schönes, grösstentheils an seinen

* Die Hütte zu Röraas beschäftigt sich vorzüglich nur mit Zugutebringung der Gefälle aus Storvart- und Königsgrube. Ausser dieser Hütte bestehen aber noch im Röraaser Bergdistrikte die Kupferhütten: Dragaas, Tolgens, Drivsöe, Louise, Friedrichsgabe (in Oesterdalen), alle gewerkschäftlich.

beiden Gehängen mit dichten Wäldern bedecktes Thal, im obern Theile voll tiefer Schluchten und enger Pässe. Wir passirten von Röraas und dem Wasserscheider thalab die Stationen Ryen, Hov (1650 Fuss Meereshöhe), Ramblö, Kirkvold (1380 Fuss Meereshöhe), Bogen, wo wir Auerhühner auf offener Strasse sahen, und übernachteten in Stören (265 Fuss Meereshöhe nach Esmark), wo wir in dem Pfarrhofe, fast so gross wie ein Dorf, bei Pastor Bull, ein ehrwürdiger Greis von nahe 80 Jahren, die herzlichste Aufnahme fanden.

Am 14. August. Unterhalb Soknäs schifften wir uns an das rechte Ufer des Guldalselv hinüber und kamen nach Volum. Die Berge werden nun niederer, das Kulturland breitet sich mehr und mehr aus, wir passiren Leer und erfreuen uns endlich von der Höhe des Steensberges herab des herrlichen Anblickes von Trondhjem, des nordischen Neapels, wie es einige Reisende im Uebermasse des Gefühles nennen.

Nun! den Vergleich mit Neapel hält wohl Trondhjem nicht aus, aber schön bleibt der Anblick der alten norwegischen Königsstadt und ihrer malerischen Umgebung, meiner Ansicht nach noch reizender als jene von Christiania, immerhin. Die weite Bucht von hohen schön geformten Bergen umgeben, die niedliche Stadt * mit ihren buntfarbigen hölzernen Häusern und rothen Ziegeldächern am Nidelv, der sie schlangenartig umwindet und dadurch zur Halbinsel macht, die ehrwürdige, gothische Kathedrale, die Krönungskirche der norwegischen Könige, leider zur Hälfte in Ruinen, die kleine Insel Munkholm im Hafen mit ihren Festungswerken, die reizende Umgebung voller Landhäuser, die fernen Schneeberge gegen Süden, die vor Anker liegenden und unter Segel gehendenSchiffe im grossen Fjorde und dazu eine reine, strahlende Beleuchtung geben allerdings ein Bild, das über die Gränze der Gewöhnlichkeit weit hinausreicht, das den angenehmsten Eindruck hervorbringt und in einer so nördlichen Breite freudig überrascht **.

Im Hotel d'Angleterre, der Wirth ein Engländer, die Wirthin eine lebhafte Quänin (Finnin) aus Finnmarken, deren

* Trondhjem zählt 12000 bis 13000 Einwohner. Nördliche Breite 63° 25′ 50″.

* Sehr interessante Notizen über Trondhjem finden sich in Otte: Reisen etc. pg. 91—147.

dunkeln, sprechenden Augen man die Abkunft von weit jenseits des Polarkreises nicht ansah, fanden wir nicht nur ein ganz vorzügliches Unterkommen, sondern auch vortreffliche Gesellschaft. So befanden sich unter mehreren hier anwesenden Engländern der Obersteiger des von einer englischen Gesellschaft betriebenen Kupferwerkes zu Kaafjord im Altenfjord bei Hammerfest, Namens Thomas, ein sehr unterrichteter Bergmann, dem ich viele meiner geognostischen Notizen über jenes interessante Terrain, dem der nördlichste Bergbau und Hüttenbetrieb der Erde angehört, verdanke, und vollends überrascht fühlte ich mich, hier unter meinen Tischgenossen einen andern englischen Reisenden zu finden, welchen ich ein paar Jahre früher an den ersten Katarakten des Nils kennen gelernt habe. Welche Kette von Erinnerungen aus einer Strecke von 40 Breitengraden schlang sich durch unsere gegenseitige Unterhaltung! Diess sind Lichtpunkte im Wanderleben, die für viele Mühen und Gefahren entschädigen.

In wenigen Tagen ging das norwegische, im Sommer zwischen Finnmarken und Trondhjem Dienst thuende Dampfschiff Prinz Gustav, Kapitän Fasting, von hier nach Hammerfest ab und da ich schon lange im Sinne hatte diese nördlichste Stadt der Welt und zugleich das Kupferwerk am Kaafjord zu besuchen, so beeilte ich mich vor Allem uns die Plätze auf dem Schiffe sicher zu stellen.

Empfohlen in den angesehenen Häusern Lork, Schreiner, Sknutzen, und dadurch eingeführt in die Elite der Gesellschaft, feine, gebildete, zum grossen Theile viel und weit gereiste Menschen, bleibt mir der Aufenthalt zu Trondhjem stets eine schöne Erinnerung. Auch das Innere der Stadt, mit Ausnahme des Pflasters, macht einen hübschen Eindruck; denn die Strassen sind gerade, weit, die Häuser ansehnlich; die Aussicht von der Citadelle ist ausnehmend schön.

Die Domkirche oder die Kirche des heiligen Olaus ist ein ehrwürdiger, gothischer Bau. Ursprünglich 350 Fuss lang und ins Kreuz gebaut, gehört sie an und für sich zu den grössern Kirchen und dürfte selbst jetzt noch, da nur noch die kleinere Hälfte erhalten ist, die grösste Kirche im hohen Norden seyn. Besonders schön fand ich den Chor, wo man

sich gerade damit beschäftigte, einen Gypsabguss des Christus von Thorwaldson aus der Frauenkirche zu Kopenhagen aufzustellen. Die zwölf Apostel, von einem norwegischen Künstler gearbeitet, standen bereits auf ihren Plätzen und erwarteten den Meister. Die Sammlungen der Kathedralschule bieten, mit Ausnahme der sehr instruktiven Sammlung von Felsarten, welche Keilhau aus dem hohen Norden mitbrachte, Nichts besonderes dar. Vortrefflich vertreten hingegen ist in Trondhjem das schöne Geschlecht, besonders in der sogenannten dienenden Klasse und bei Gelegenheit einer Bürgerparade, wo vielleicht alles auf den Beinen war, was nur auf Beifall rechnen konnte, musste ich staunen über die vielen schönen Gesichter und Gestalten, durch die man fast bewogen werden könnte, Trondhjem viele Grade südlicher zu setzen.

Auf unserem Wege von Röraas hierher sahen wir vom erstgenannten Orte bis Ryen nur Gneiss und sehr krystallinischen Granit mit weissem Feldspathe, beide Felsarten im Verhältnisse der Wechsellagerung und gegenseitiger Uebergänge. Von Hov an aber und durch ganz Guldalen bis zur Meeresküste bei Trondhjem beobachtete ich nur Thonschiefer mit Ausscheidungen von Quarz und durchzogen von vielen Dioritgängen, eine Formation, welche lebhaft an den Killas in Devonshire und Kornwall erinnert und welche, gleich den Felsgebilden, die den Christianiafjord umgeben, der Uebergangszeit und zwar den ältesten Schichten derselben zuzuzählen seyn dürfte *. Eine sehr verwandte Rolle mit dem Diorite spielen in dieser Schieferformation die Euphotidgebilde. Serpentin und ähnliche Gesteine durchbrechen häufig diese Schiefer, jedoch nicht so sehr in der Form von Gängen, wie der Diorit, sondern massenhaft, stockförmig, kuppenartig. Dieser Schieferformation entsprechend drückt sich auch die äussere Physiognomie Guldalens aus. Tiefe, enge Thaleinschnitte, steile, schroffe Gehänge, wo die Neigung des Bodens es erlaubt und die Bergströme nicht ihre zerstörende Wirkung äussern, deckt dichter Wald alle Höhen. Diese Schieferformation bildet nicht nur das Gestein der Küste bei Trondhjem,

* Ich zweifle nicht, dass man es hier mit Ablagerungen der ältern Grauwackenzeit, des sogenannten cambrischen Systems zu thun hat.

sondern wir finden sie auch nördlicher in Stördalen und Värdalen; sie zeigt bei Forbord ausgezeichnet die Furchen alter Meeresströmung und wir verlassen sie, uns östlich wendend, erst an der schwedischen Gränze, wo sie von Gneiss und ältern Schiefern: Glimmerschiefer, Chloritschiefer und sogenanntem Urthonschiefer verdrängt wird, welche ältere Gebilde die Gränzgebirge, den Kjölhaugen und Skickerfjeld, constituiren und vorgebirgsartig in die westlich vorliegende jüngere Schieferformation eindringen. Die ältern Schiefer bilden an der Gränze hohe, rauhe Berge mit engen Felsenpässen (Typus der Alpen); auf den Plateaus hingegen Sümpfe und Wälder von ausserordentlicher Ausdehnung (Typus von Lappland).

Es scheint demnach, dass diese Uebergangsformation auf eine ähnliche Weise wie bei Christiania und wie am Altenfjord, Tanafjord, Varangerfjord u. s. w. auch hier eine Bucht im Grundgebirge (Gneiss und ältere Schiefer) ausfüllt, nördlich von Trondhjem sich über Stördalen und Värdalen, vielleicht noch weiter, südlich über Guldalen und Orkedalen ausbreitet und es liegt wirklich im Interesse der Wissenschaft, dass wir durch die Fortsetzung der geognostischen Karte von Keilhau recht bald über die lokale Ausdehnung dieser Formation in nähere Kenntniss gesezt werden.

An dem Berggehänge, der Stadt Trondhjem gegenüber, nämlich an der Westseite des Hafens und in Verbindung mit dem Steensberge, beobachtet man in einer Meereshöhe von ungefähr 400 bis 500 Fuss eine horizontale Linie, welche sich beiläufig eine Meile weit erstreckt. Das Gebirge bildet da so zu sagen einen Absatz, allem Anscheine nach hervorgebracht durch eine lange angedauerte Einwirkung der Wellen des Meeres und ich glaube daher, dass wir diese Linie als eine Marke des einstigen Meeresstandes anzusehen haben. Obersteiger Thomas aus Kaafjord versicherte mich ähnliche Linien in Finnmarken bis zu 1000 Fuss Meereshöhe beobachtet zu haben und meine eigenen Beobachtungen daselbst im Bezug der dort in grossen Höhen sich findenden ausgezeichneten Strömungsfurchen können diess nur bestätigen. Bringen wir diese Erscheinung in Verbindung mit den bei Forbord in Värdalen beobachteten Strömungsfurchen, so kann man es

nicht verkennnen, dass wir hier auf einem Boden stehen, wo klare Beweise für die bekannte fortdauernde Emporhebung * Norwegens vorliegen. Wir stehen auf einem Boden, der uns durch seine vielfachen Bewegungen und selbst durch seine sonderbaren Temperaturszustände, die andern Ländern gegenüber ausser allem Verhältnisse mit der bezüglichen nördlichen Breite stehen ** und vielleicht doch nicht so ganz allein den Einflüssen der Luft- und Meeresströmungen zuzuschreiben seyn dürften, eine fortdauernde Thätigkeit ganz unbestreitbar vor Augen legt.

In Norwegen und Schweden bewegt sich der Boden buchstäblich unter unsern Füssen; er hebt sich im Norden und steigt aus dem Meere fortan empor, sinkt dagegen im Süden. Einst erfolgte ersteres in einem viel grösseren Massstabe und wahrscheinlich ruckweise, jetzt geht die Erhebung allmählig und nur in einem sehr kleinen Massstabe vor sich. Für diese Emporhebung sprechen die Marken des früheren hohen Meeresstandes in Norwegen und Schweden, die Brandungslinien, die Terrassen von Meeresschutt, die Furchen der Meeresströmungen bis auf die Höhen der Gebirge, die fortlaufenden positiven Beobachtungen der Niveauveränderungen u. s. w. ***.

* Th. Scheerer: Beiträge zur Kenntniss des Sefström'schen Friktionsphänomens (Strömungsfurchen, Riesentöpfe, „Jättegrytor" schwed.) in Poggendorf's Annalen. J. 1845, 66. Bd., p. 269 etc. Leonhard's Jahrbuch 1846, p. 751.

Bravais: über die Emporhebung Norwegens. L'Institut 1840, VIII, 159. Leonhard's Jahrbuch 1840, 720.

** Keilhau: über die Erdbeben in Norwegen. Mag. for Naturvidenskaberne. Mai 1835. Bullet. de la Soc. geolog. de France. VII, 18. Leonhard's Jahrbuch, 1837, p. 693.

Meine eigenen brieflichen Mittheilungen aus dem hohen Norden in Leonhard's Jahrbuch 1841, p. 82 etc.

*** Lyell: über die Beweise einer allmähligen Hebung des Landes in einigen Theilen Schwedens. Philos. Transact. 1835, I, 1 etc.

Keilhau: Thatsachen über die Hebung Skandinaviens. James Edinb. n. philos. Journ. 1836. XX, 425. Leonhard Jahrbuch 1837, p. 337.

Nilson: über die Niveauänderungen in Schweden. Berzelius Jahresberichte, Nro. 18, 386. Poggendorf's Annalen, 42. Bd. 472. Leonhard, Jahrbuch 1839, 475.

Murchison: über das oberflächliche Schuttland in Schweden und die Kräfte, welche im mittlern und im südlichen Theile wahrschein-

Das Faktum, glaube ich, steht fest und ist durch die Forschungen Buch's, Lyell's, Berzelius', Sefström's u. v. A. hinlänglich constatirt, ob aber diese Emporhebung eine Folge vulkanischer Wirksamkeit sey und ob dieselbe in irgend einer Beziehung und in welcher zu dem eigenthümlichen, verhältnissmässig zur nördlichen Breite so hohen mittleren Temperaturszustande in diesem Theile der Erde stehe, das sind allerdingsFragen, die wir noch nicht zu beantworten im Stande sind. Besonders jenseits des Polarkreises sprechen sich entlang dem ganzen Küstenstriche von Norwegen die Temperaturs- und die klimatischen Verhältnisse in einer überraschenden Weise aus. In Tromsöe z. B., jenseits des 69. Breitengrades, soll der Thermometer im Winter nie unter 12° Réaum. sinken, während er zu Röraas in 62° 34′ n. Breite (freilich in einer Meereshöhe von 2100 Fuss) unter — 30° fällt. In Finnmarken beträgt die mittlere Temperatur + 1 bis 0 und doch sehen wir am Alten Fjord, jenseits des 70. Breitengrades, die Gerste reifen, versuchsweise sogar Korn bauen, das nicht jedesmal missrathen soll; wir sehen da die Zwergbirke bis 2576 Par. Fuss, die Weissbirke bis 1483 Par. Fuss, die Fichte bis nahe an 700 Par. Fuss Meereshöhe hinaufreichen und können die Schneelinie erst in 3300 Par. Fuss Meereshöhe ziehen *. Jenseits des 71. Breitengrades, auf Mageröe bis zum Nordkap, wohnen noch Menschen für beständig. Der Boden gefriert zwar im Winter überall im Verhältnisse der Lokalitäten und der herrschenden Temperatur; welche Erscheinungen bieten aber andere Länder im 70. und 71. Grade nördlicher Breite dar? Welche ewige Eis- und Schneemassen sehen wir im nördlichen Grönland und Sibirien, während man in den Häfen von Hammerfest und Tromsöe kein Eis im Winter sieht. Kein Eis am Nordkap, wenn sich der Sund und die Ostsee mit Eis bedecken und die russische Flotte eingefroren im Hafen von Kronstadt liegt! Wir sehen hier noch Bodenkultur und Wälder nördlicher, als die äussersten Missionen der mährischen Brüder auf Grönland reichen, deren

lich auf die Oberfläche der Felsen gewirkt haben. Lond. Quart. geolog. Journ. 1846, 349. Leonhard's Jahrbuch 1847, 223 u. s. w.

* Nach v. Buch.

ewiger, starrer Winter bekannt ist; Kultur und Wälder in Gegenden, wo die lange Nacht des Winters drei Monate dauert.

Mit Schreiner, einem der Hauptaktionäre des Chromwerkes am Leerfos, fuhr ich dahin.

Man verarbeitet daselbst Chromeisensteine aus der Umgebung von Röraas, wo dieses Erz mittelst Tagbau gewonnen wird und nach Angabe Strommaier's, des technischen Direktors der Fabrik, auf nierenförmigen Nestern im Serpentine einbrechen soll, der daselbst stockartige Einlagerungen im Gneiss- und Glimmerschiefergebirge bildet. Die Produktion des Werkes am Leerfos beschränkt sich auf die Darstellung des sauren, chromsauren Kali. Zu diesem Zwecke werden die eingelieferten Erze, welche durchschnittlich 45% an gelbem Oxyde abwerfen, in Senngitterpochwerken gepocht und die Pochmehle auf liegenden Herden zu Schlich gezogen. Die Schliche werden sodann mit Pottasche gemengt und in Flammenöfen durch 6 Stunden stark geröstet, respektive geschmolzen, wobei sich chromsaures Kali und Eisenperoxyd bilden. Diese geschmolzene Masse wird in eisernen Pfannen ausgelaugt. Das unlösliche Eisenperoxyd fällt zu Boden, chromsaures und unzersetztes kohlensaures Kali aber bleiben in der Lauge. Leztere lässt man sich klären und konzentrirt sie sodann in bedeckten eisernen Pfannen durch gelindes Abdampfen bis auf einen gewissen Sättigungsgrad, wobei man ein bestimmtes Verhältniss von Schwefelsäure zusetzt. Hiedurch wird das kohlensaure Kali zersetzt. Es bildet sich schwefelsaures Kali, eigentlich schwefelsaures Chromoxyd-Kali, welches sich bei fortschreitender Konzentration der Lauge während des Abdampfens zu Boden schlägt, dagegen saures, chromsaures Kali in der Lauge aufgelöst bleibt. Diese konzentrirte Lauge wird in die bleiernen Krystallisationsbottiche abgelassen, in welchen sie durch 10 Tage in Ruhe bleibt, die Mutterlauge aber wird mit der nächsten Rohlauge wieder versotten. Die in den Krystallisationsbottichen angeschossenen Krystalle von saurem, chlorsaurem Kali werden neuerdings aufgelöst, die Auflösung wird wieder in die Bottiche gegeben und die nun anschiessenden Krystalle von saurem chromsau-

rem Kali bilden, nach erfolgter Trocknung, das Handelsprodukt, wobei man, um recht schöne, im brennendsten Morgenrothe prangende Krystallgruppen dieses Salzes zu erhalten, solche Krystalle an Bleistreifen in die Lauge hängt. — Das saure chromsaure Kali wird theils zur Kottondruckerei verwendet, theils benützt man es zur Darstellung des grünen und gelben Chromoxydes, zu welchen Zwecken es vorzüglich nach Deutschland geht. Das Werk erzeugt jährlich ungefähr 1200 Zentner dieses Salzes und verkauft den Zentner zu 38 fl. — 39 fl. C.Mz. Weit vortheilhafter ist daher dem Werke der Handel mit den rohen Erzen nach England, wo man den Zentner bis zu 40 fl. C.Mz. bezahlt.

Das bei dem Konzentrationsprozesse der Lauge abfallende schwefelsaure Chromoxydkali wird oben auf dem Flammenofen getrocknet, sodann mit Kohle und Kalk beschickt, stark durchgeglüht und aufgelöst. Hiebei schlägt sich der schwefelsaure Kalk (Gyps) zu Boden und die Lauge wird durch ihren Halt an kohlensaurem Kali und chromsaurem Kali weiter benützbar.

Dicht am Chromwerke, wo die ganze Wassermasse des ausnehmend schönen Leerfos zu Gebote steht, wurde ein Kupferwalzwerk errichtet, welches vortrefflich eingerichtet ist.

2) Reise von Trondhjem in den höchsten Norden von Europa. Der Torghätten. Hestmandöe und der nördliche Polarkreis. Das Eismeer. Bodöe am Saltenfjord. Der Folden- und Vestfjord. Die Lofoten. Tromsöe. Besuch bei Lappländern. Finnmarken. Nördlichster Reisepunkt in der Breite 70° 25′. Der Altenfjord. Die Kupfer-, Berg- und Hüttenwerke am Kaafjord und auf Reipaasvara. Hammerfest. Rückreise nach Trondhjem.

Am 18. August 1840. Um 6 Uhr Morgens, die Sonne brannte schon tüchtig auf dem Verdecke, bewegten sich die Räder des Prinz Gustav, und Trondhjem den Steuerbord zuwendend, ging es nun nach dem eigentlichen hohen Norden. Vor noch nicht langer Zeit aus den Tropenlanden des innern Afrika zurückgekehrt, war dieser Gegensatz allerdings etwas stark, aber auch um so interessanter. Noch standen lebhaft

vor meiner Phantasie die glühenden Sandflächen der Wüste, die unübersehbaren Savannenebenen, die Riesenströme mit ihrer blumenreichen, kolossalen Vegetation der Uferländer, noch sah ich im Geiste die Negervölker, die schönen äthiopischen Stämme, noch hörte ich die arabische Sprache, noch sah ich die Beduinen in ihren Feldlagern und Thebens übermenschliche Baudenkmale und nun ging es in den geheimnissvollen Norden, weit jenseits des Polarkreises, in das Eismeer, an die Küsten, wo die Gletscher, die Steine in ihren phantastischen Formen Gegenstand der Zaubermährchen sind, in das Land der Nordlandssagen, der Riesen und Zwerge, in das Land, wo Monate lang die Sonne nicht unter den Horizont sinkt und Monate lange Nacht die Erde deckt, wo auch Nomaden hausen, jedoch statt dem hohen, schlanken Araber mit seinen muthigen Rossen und seinen Kamelen, statt dem schön geformten Aethiopen, der Lappenzwerg mit seinen Rennthieren. — Es war ein ganz unnennbar eigenthümliches Gefühl, das sich meiner bemeisterte.

Das nördliche Norwegen, den nordlige Deel af Norge, beginnt mit der nördlichen Grenze des Nordre Trondhjem-Amtes am Nordhafsfjorde bei Leköe und umfasst die beiden Aemter: Nordland mit 652,5 und Finnmarken mit 1197 geographischen Quadratmeilen Flächeninhalt. Das Amt Nordland umfasst weiter die Fogderien: Helgeland, Salten und Vesteraalen oder Lofoten; das Amt Finnmarken die Fogderien: Senjen oder Tromsöe, Vestfinnmarken und Oestfinnmarken*, welche alle gegen West und Norden an den atlantischen Ozean und das Eismeer, landeinwärts aber an das schwedische Lappland grenzen. Beide Aemter sind reine Küstengebirgsländer, grösstentheils jenseits des Polarkreises liegend und namentlich zählen zu Finnmarken die nördlichsten Punkte Europa's, z. B. Hammerfest, das Nordkap, Vardöhuus am Varanger Fjord u. s. w. Lage, klimatische Verhältnisse und Erwerbszweige, vorzugsweise Fischerei an den Küsten und Rennthierzucht im Innern, bedingen von Vorneher eine sehr dünne Bevölkerung und man kann nach den neuesten

* Nach Blom und Vibe.

Quellen im Nordlandsamte nur 90 und in Finnmarken gar nur 31 Menschen auf die geographische Quadratmeile rechnen. Schliesst man hiebei die Städtebewohner aus und kalkulirt man nur bezüglich der Landbewohner, so stellen sich die Ziffer noch niedriger. Der Name „Finnmarken“ im Norwegischen ist eigentlich ganz gleichbedeutend mit „Lapmark“ im Schwedischen; denn durch eine seltene Verwirrung in den Volksnamen werden die Lappen in Norwegen Finnen oder Finner genannt, während man die schon in alter Zeit aus Finnland eingewanderten eigentlichen Finnen, ein den in Branntwein versumpften Lappen gegenüber rühriges, thätiges Volk, mit dem Namen Quänen oder Quäner belegt. Im Falle als sich die schon lange auf die beständig eisfreien Häfen in Finnmarken und auf die dortige ergiebige Fischerei spekulirenden Russen nicht seiner Zeit dieser Küsten bemächtigen, worauf Norwegen nicht genug sehen kann, so werden die Finnen, oder die sogenannten Quänen, selbst die Lappen nach und nach bestimmt vertreiben oder vielmehr verschlingen. Es wird diess nur der natürliche Sieg der Industrie über Indolenz und starre Gewohnheit, der Sieg von Männern über die Knirpse seyn, was die Lappen als nordische Nomaden, trotz aller Bemühungen ausgezeichneter Pastoren, stets bleiben werden, so wenig als der Türke sich aus seinem Sumpfe herausraffen kann, so lange er Türke bleibt.

Doch jetzt zurück an Bord des Prinz Gustav. Wir hatten zahlreiche Gesellschaft auf dem Schiffe, darunter mehrere schöne Damen, leider aber verliessen dieselben uns bereits am Rhenklostret, einst der Sitz norwegischer Könige. In den Strahlen der Morgensonne entwickelte der grosse Fjord heute seine vollste Schönheit. Die hohen Schneeberge im Süden leuchteten blendend herüber auf den ruhigen, dunklen Spiegel und gaben dem Bilde einen Ausdruck, den wir vergebens auf dem Christiania-Fjorde suchen. Um Mittag traten wir aus dem Fjorde in die offene See hinaus, wendeten uns aber sogleich rechts hinter die Scheereninseln der Küste, wo wir uns des ruhigsten Fahrwassers erfreuten. Zwischen den flach gerundeten Kuppen der Scheeren zur Linken und den schroffen, wilden Felsmassen der Küste des Festlandes zur

Rechten, glitt unser Dampfboot ruhig dahin. Die Küste ist kahl, von Vegetation entblösst, die Formen der Berge sind scharf gezeichnet. Wir hielten an mehreren Stationen, einzelne Gaards, welche zusammen mit den wenigen Fischerbooten, welchen wir in den oft sehr engen Scheerenkanälen begegneten, allein in dieser grossartigen Einöde menschliches Thun und Treiben repräsentiren. Um 2 Uhr Nachmittags, nachdem wir den 64. Breitengrad überschritten hatten, passirten wir die wegen ihrer geringen Breite und den senkrechten Felswänden, welche sie einschliessen, interessante Meerenge zwischen dem Festlande und Stocköe *. Am Eingange des Passes, von Seiten der offenen See, steht ein kleines Häuschen auf dem kahlen Felsen, bewohnt von einem armen Manne mit einer Menge Kinder, welche halbnackt auf den Klippen herumsprangen. Weiter im Passe und zwar in der wildesten Partie desselben erhebt sich ein einzeln stehendes, hölzernes Kirchlein, ein Denkmal christlicher Milde in dieser Felsenwüste. Seit dem Sinai mit seinen nackten Felsengipfeln, seinem stillen Kloster und der lautlosen Wüste ringsum ist mir ein solches Bild ascetischer Einsamkeit nicht mehr vorgekommen.

Die Gestalten der Felsen werden immer wunderlicher; ein weiter Spielraum für die Phantasie bei einem Volke, das sich so gerne in das Bereich der Sage versetzt und selbst durch die Natur, durch die langen Winternächte, durch die flackernden Nordlichter u. dgl. dahin geleitet wird. Während der Nacht hielten wir einige Stunden an Björöe, um in die jenseits der Bucht des Foldenfjordes, der übrigens mit dem gleichnamigen Fjorde nördlich von Bodöe in Saltens Fogderie nicht zu verwechseln ist, beginnenden schwierigen Passagen zwischen den zahllosen Scheeren bei voller Tageshelle zu gelangen.

Nördlich vom Trondhjemfjorde, entlang der Küste, stösst man sogleich wieder auf den rothen, grobkörnigen Granit, der hier, wie an der Südküste Skandinaviens, die zahllosen Scheeren bildet. Die Inseln zeigen auch hier jene charakteristische Form flach gewölbter Kuppen, wodurch diese Formation schon

* öe die Insel.

von Ferne kennbar wird. Die hohen Berge des Festlandes hingegen bestehen aus Gneiss. Sie sind kahl, scharf geformt, ein Charakter, der an der ganzen, grösstentheils unwirthbaren Küste von Nordland anhält. Bei Stocköe ist der Gneiss regelmässig in Gesteinslagen getheilt. Die Berge sind daselbst über alle Vorstellung zerrissen, von tiefen Schluchten durchschnitten.

Am 19. August. Wir hatten Björöe um 2 Uhr Morgens verlassen, ruhig den Foldenfjord durchschnitten, waren zwischen den grossen Inseln Vigten, umgeben von einem ganzen Scheerenarchipel, und dem Festlande durchgegangen, überschritten den 65. Breitegrad und standen, als ich auf das Verdeck kam, bereits vor Leköe *, welche Insel uns zur Linken blieb. Hier sitzt die sterbende Jungfrau **, verwundet durch den Pfeil des sie verfolgenden Riesen, welchen derselbe von Hestmandöe, 130 Seemeilen nördlicher, nach ihr abschoss. Der Pfeil flog durch den ganzen, in der Schusslinie liegenden Torghätten, daher das merkwürdige Loch durch diesen Inselberg, und traf das Mädchen auf Leköe. Beide wurden sogleich versteinert und der kolossale Pfeil blieb als Denkmal dieses Riesenschusses vor der Unglücklichen liegen.

Die Scheereninseln häufen sich an der Küste zu einem wahren Felsenlabyrinthe. In der Ferne taucht der Torghätten wie ein spitzer Hut mit breiter Krempe aus den Wogen auf. Um 9 Uhr landeten wir im Bindalensfjord an Nordlands Postcomptoir, wo wir der Briefschaften und Passagiere wegen einige Zeit verweilten. Wir haben nun Nordlandsamt und zwar die Fogderie Helgeland betreten. Der Schnee auf den Bergen in der Nähe des Gaard, wo man uns mit köstlicher frischer Butter bewirthete, mochte damals ungefähr mit 2000 Fuss Meereshöhe beginnen. Auf den Feldern sah ich Gerste, Korn und Haber; von Bäumen ist jedoch die Gegend, welche sonst ganz den Charakter einer an einem grossen See liegenden Alpenlandschaft an sich trägt, entblösst. Das herrschende Gestein ist Gneiss mit rothem Feldspathe, reich an Höhlen,

* 1000 Fuss Meereshöhe nach Vibe.

** Ein Fels in der Gestalt eines sitzenden Menschen. Alles natürlich im Massstabe der Riesen, so auch der versteinerte Pfeil.

welche jedoch sämmtlich den Charakter offener Gangspalten an sich tragen.

Um 2 Uhr Nachmittags fuhren wir dicht am Torghätten vorüber, indem wir diese zu 760 Fuss ansteigende Felseninsel zur Linken liessen. In der Mitte der Höhe des Gneissberges, welcher die ganze Insel bildet, befindet sich eine Höhle, meiner Ansicht nach eine offene Gangspalte. Sie führt durch den ganzen Berg durch, mag ungefähr eine Länge von 1000 Fuss, eine mittlere Breite von 60 Fuss und eine Höhe von 80 bis 150 Fuss haben. Man sieht wie durch ein Fenster das Meer auf der andern Seite des Torghätten, sowie die jenseits liegenden Inseln. Der Querschnitt dieser merkwürdigen Höhle bildet ein Trapez, die kürzere Parallele nach unten gekehrt.

Bald darauf landeten wir an Brönöe, ein niedliches Kirchlein mit einigen Gaards auf dem Festlande, dem Torghätten gegenüber. Die der Küste in Menge vorliegenden Inseln sind grösstentheils flach, die Berge des Festlandes aber steigen bis zu 3000 Fuss und darüber an. Sie sind kahl und stark mit Schnee bedeckt, der gegenwärtig sich noch bis zu nahe 1000 Fuss über das Meer herabsenkt. Auf den Höhen dieser Berge zeigen sich im Nordlandsamte die ersten Gletscher.

Auf der Küste und auf einigen Inseln wird Korn gebaut; die Häuser sind von Holz, farbig angestrichen, die Dächer, wie sehr häufig in Norwegen, aus Birkenrinde mit Rasen belegt und hiedurch undurchdringlich für Regen und Frost. Diese Bauart bildet den Uebergang zu den förmlichen Erdhütten, wie man sie im höchsten Norden auf Mageröe u. s. w. findet, wo sie allein den gewaltigen Stürmen am Nordkap, den ewigen Nebeln, den langen Wintern, bei Mangel an Brennstoff, Widerstand entgegenzusetzen vermögen. Wie gewöhnlich steht an der Kirche das Haus des Pfarrers und des Kaufmanns, ebenfalls aus Holz und angestrichen.

Abends erreichten wir Alstenöe am Eingange des Vessenfjords und hielten an der Station Alstadhoug, bestehend aus der Kirche und einigen Häusern. Was Höhe der Berge, kühne Felsformen und überhaupt das, was wir romantische Wildheit nennen, anbelangt, ist Alstenöe einer der interessantesten Punkte an der ganzen Nordlandsküste. Ein hohes, in

seinen wunderlich scharfen Formen mich lebhaft an den Sinai erinnerndes, zu mehr als 4000 Fuss Meereshöhe ansteigendes, ganz kahles und auf seinen Höhen mit ewigem Schnee und Eis bedecktes Gebirge, von seinen sieben Gipfeln die sieben Schwestern* benannt, bildet die Insel Alsten. In Alstadhoug, umgeben von wilden, kahlen Felsmassen, soll der Kornbau nur selten gelingen, während man sich von einigen andern Punkten entlang der Küste am Siebenschwesterngebirge Wunder der Vegetationskraft erzählt, die ans Unglaubliche reichen. Gewiss ist es, dass der Boden im Winter nur wenig gefriert und dass im Sommer während eines an 6 Wochen dauernden Tages die Sonnenstrahlen, von den kahlen Felsen zurückprallend, am Fusse der Berge eine Temperatur hervorbringen, ähnlich der in einem Treibhause.

Nördlich von Alstenöe passirten wir den 66. Breitegrad, durchschnitten die Buchten des Ranenfjordes und des Sionenfjordes und näherten uns dem nördlichen Polarkreise. Wer in der Lage war die eine oder andere der Hauptparallelen unserer Erde zu passiren, der kennt auch den Eindruck, der sich mit dem Bewusstseyn verbindet, eine neue Zone zu betreten; dieser Eindruck wird aber vollends unvergesslich, wenn er durch das Zusammentreffen so sonderbarer Umstände eine zauberhafte Weihe erhält, wie diess bei unserer Passirung des Polarkreises der Fall war. — Es war Mitternacht und noch helle Dämmerung, als wir an Hestmandöe (die Reiterinsel) standen, durch deren Mitte, so wie durch jene der nahen Insel Tränen, der Polarkreis geht. In Osten war der Mond aufgegangen und leuchtete helle über den Gletscherbergen des Festlandes, während zu gleicher Zeit in Nordwest ein Nordlicht flammte, so stark, dass wir trotz Dämmerlicht und Mondenschein seine flackernden Strahlen deutlich ausnahmen. Das Mittel des Bogens lag nahe im magnetischen Nord und die Strahlen schossen hoch über den Zenit auf. In diesem Zauberlichte lag Hestmandöe uns dicht zur Linken, ein 700 bis 800 Fuss hoher Inselberg aus Gneiss und Granit, welcher die Gestalt eines riesenhaften Reiters hat, jenes Ungethüms,

* Syv Söstre.

das der Nordlandssage nach die fliehende Jungfrau verfolgte und ihr jenen Pfeil nachsandte, der den Torghätten durchbohrte und das Mädchen auf Leköe tödtete, ein Riesenschuss auf 130 Seemeilen. Die Aehnlichkeit dieser Felsgestalt mit einem Reiter ist auffallend und bedarf zur Wahrnehmung derselben keiner lebhaften Phantasie. Die Haare des Riesen, der seinen Kopf etwas zurückbeugt, scheinen wild im Winde zu flattern, die eine Hand auf dem Sattel ruhend, die andere unter dem Mantel, den der Wind hebt. Wir waren nun jenseits des Polarkreises im Eismeere angelangt und das Bewusstseyn, von der Nähe des Aequators an alle Zonen der nördlichen Erdhälfte betreten zu haben, hob meine Brust; der Champagner schäumte und die Gläser klangen: dem Vaterlande und unsern Lieben.

Am 20. August. Wir fuhren den Rest der Nacht durch und befanden uns am frühen Morgen vor den Einbuchten des Glommfjordes und Skarsfjordes. Im Hintergrunde dieser Fjorde steigen die Gebirge des Festlandes zu 4000 und 5000 Fuss Meereshöhe an. Weit ausgedehnte Gletscher *, deren Länge ich auf 12 geographische Meilen anschlage und deren Breite wenigstens sechs geographische Meilen betragen soll, decken die Höhen dieser Gebirge. Ihre meergrünen ** Eismassen senken sich in den Thälern und Schluchten, gleich mächtigen Strömen, bis zu den Küsten der Fjorde nieder, und so wie wir in den Alpen das Vieh sehr häufig dicht am Rande der Gletscher weiden sehen, so erblicken wir hier noch Kornbau an der Gränze des ewigen Eises. Der Anblick dieser Gletscher ist sehr malerisch, doch mangeln ihnen jene bizarren Eisnadeln, Pyramiden und Zacken, welche die Alpengletscher so ausserordentlich schön machen. Der Nordlandsgletscher ist mehr gerundet und wie mir im Allgemeinen schien weniger zerklüftet und weniger in Bewegung als der Alpengletscher.

Um acht Uhr hatten wir, nach Passirung des hohen Vorgebirges Kunnen und des 67. Breitengrades, die Insel Lande-

* Im Norwegischen: Iis Fjeld, Sneebræ.

** Nicht grünlichblau wie bei uns in den Alpen.

gode oder Landegodöe, indem wir ostwärts in den grossen Saltenfjord einlenkten, zur Linken. Dort sitzt, in Stein verwandelt, noch immer Landegos Weib mit ihrem Kinde auf dem Arme, und schaut, des geliebten Mannes harrend, in die offene, unermessliche See hinaus.

Bodöe, der Hauptort des Nordlandamtes und Sitz des Amtmanns (Gouverneurs), liegt in Salten Fogderie, am Eingange des Saltenfjordes und an der Nordküste desselben, in einer freundlich grünen, zunächst der Küste baumlosen und im weiten Kreise von hohen, kahlen, mit ewigem Schnee und Eis bedeckten, ungefähr zu 4000 Fuss über das Meer ansteigenden Gneiss- und Glimmerschieferbergen umgeben. Die Gletscher senken sich hier bis nahe zu 1000 Fuss über dem Meere herab. Bodöeskirche mit dem Pfarrhofe liegt eine halbe Stunde weiter landeinwärts am Fjorde in der Nähe eines Birkenwäldchens. Bodöe zählt einige recht hübsche hölzerne Häuser. Als Fremde wurden wir sogleich im Hause des Amtmanns Stabell eingeführt und mit der herzlichsten Gastfreundschaft aufgenommen.

Alle Passagiere des Dampfschiffes, worunter mehrere und zwar sehr hübsche Damen, meistens Predigers-Frauen und Töchter, waren zum Diner geladen, wobei es im ächten Nordlandsstyle zuging. Stabell, der Hausherr, gleich tüchtig als Geschäftsmann wie liebenswürdig als Mensch, präsidirte. Es dauerte nicht lange, so wurde Norwegens herrliche Nationalhymne angestimmt, darauf wurde von Stabell ein Toast auf Norwegens Verfassung und Freiheit, dann allen anwesenden Gästen ausgebracht; einer der Leztern erwiederte diesen auf das Wohl des Hausherrn und der Hausfrau, nun ging es ins Endlose, der Hausherr musste der Sitte nach mit jedem Gaste ein Glas trinken und umgekehrt, und was für ähnliche Aufmerksamkeiten sich erst die Gäste gegenseitig erwiesen! Mir hatte das Schicksal einen ultrademokratischen Dechant zum Tischnachbar gegeben, der mir nicht wenig warm machte und ich konnte mich einer kleinen Schadenfreude nicht enthalten, als ich ihn endlich seinen Anstrengungen in Wort und That erliegen sah. Doch auch uns übrige erreichte die

Nemesis und bei dem Balle, der nach Schluss der Tafel eröffnet wurde, mangelte nach und nach manch theures Haupt.

Am 21. August um fünf Uhr Morgens verliessen wir Bodöe und seine lieben, freundlichen Bewohner. Nachdem wir den durch seine scharfen Felskämme ausgezeichneten Kjerringfjeld (2800 Fuss Meereshöhe) bei Kjerringöe und die Einbucht des grossen Foldenfjordes, der sich weiter im Lande in den nördlichen und in den südlichen theilt, passirt hatten, wendeten wir uns am Granitvorgebirge Skotstinden gegen Nordwest, um die weite Bucht des Vestfjordes zu durchschneiden und die jenseits desselben aus Südwest in Nordost, fast über zwei Breitengrade, sich erstreckende Inselreihe der Lofoten zu erreichen. Zu unserem Vergnügen war es Windstille und der an seiner Mündung bei 50 Seemeilen breite Fjord lag ruhig wie ein Spiegel vor uns. In der Mitte desselben trieben einige Wallfische ihr lustiges Spiel. Besonders machten sich zwei dieser Riesenthiere in der Nähe des Schiffes zu thun, so dass wir sie recht gut beobachten konnten. Gleich den Delphinen tauchten sie in Bogenlinien auf und unter, wobei sie von Zeit zu Zeit das eingenommene Wasser, hohen Fontainen gleich, in die Höhe spritzten.

Von den hohen Bergen am Saltenfjord gegen Nord über den Kjerringfjeld und Skotstinden bis zum Ronsdalstind am Ofotenjord *, auf Seite des Festlandes gegen Osten und Süden, sowie auf Seite der Lofoten gegen Norden und Westen: vom Helligtind auf Tjäldöe am Eingange des Ofotenjordes, über die hohen Gebirge auf Hindöe **, über den Jomfrutind und Vaage Kallen *** auf Öst Vaagöe, den Himmeltinderne auf Vest Vaagöe und weithin bis zu den südlichsten Klippen der Lofoten, überblickten wir aus der Mitte des Vestjordes ein Panorama von Gebirgen, dessen erhabene Schönheit sich jeder Beschreibung entzieht. Wunderbar gestaltete Felskolosse, tausendzackig und zerrissen, zahllose Hörner und Zinken, meistens hoch über die Schneegränze bis zu 4000 und 5000

* Die nordöstliche Fortsetzung des Vestfjordes.

** Die grösste der Lofoten.

*** Die höchste Bergspitze auf den Lofoten, 4000 bis 5000 Fuss Meereshöhe.

Fuss Meereshöhe emporragend, zum Theil bedeckt mit Gletschern und ewigen Schneefeldern, standen sie um uns die Nordlandsberge, mächtige Säulen jenes Riesentempels, in welchem sich die Natur in ihrer Grösse dem Menschen auch weit jenseits des Polarkreises veroffenbart. Wir erfreuten uns dieses Anblickes den ganzen Tag durch während unserer Fahrt an den Lofoten im Vestfjorde, bis wir Abends in den Tjäldesund, die enge Meeresstrasse zwischen Hindöe und Tjäldöe eintraten und den Vest Fjord verliessen.

Nachdem wir den 68. Breitegrad passirt hatten landeten wir um 2 Uhr Nachmittags an der kleinen Insel Svolvär, einer der Lofoten an der Mündung des Raftsundes im Vestfjorde, welcher Sund die grosse Insel Hindöe von der Insel Öst Vaagöe trennt. Ein Kaufmann mit seiner Familie, der in seinem grossen, hölzernen Hause, umgeben von Waarenmagazinen, mit allem Comforte wohnt, bildete die ganze Bevölkerung von Svolvär; die vielen Trockengerüste jedoch und die vielen kleinen am Strande sich hinziehenden hölzernen Häuschen beweisen, dass hier zu anderer Jahreszeit sich die Bevölkerung keineswegs nur auf die paar Menschen beschränkt, welche wir da trafen.

Die Lofoten, jene Reihe unwirthbarer Felsinseln, mächtige Gebirge, zum Theil mit ewigem Eis und Schnee bedeckt, welche zwischen 67° 30′ und 69° 30′ nördlicher Breite an der Nordwestküste Norwegens sich hinziehen, ein gewaltiger Damm gegen die stürmischen Wogen des Eismeers, sind einer der wichtigsten Punkte der Erde, nicht nur von höchster Bedeutung für Norwegen, sondern für den Welthandel. Hier versammeln sich im Winter (Januar, Februar, März) an 20000 Menschen, um den Stockfisch zu fangen, der des Laichens wegen aus dem grossen Ozeane in einer Menge hierher zieht, deren Schilderung mährchenhaft klingt. Bestimmte Gesetze regeln das gemeinsame Geschäft, zu dem die Menschen, Alles des Gewinnes wegen wagend, auf grösstentheils offenen Booten oft aus weit über 100 geographische Meilen betragender Ferne zusammenströmen *, abgerechnet die grösseren Schiffe

* Eine vortreffliche, umständliche Beschreibung dieses Fischfanges in v. Buch's Reise I, p. 370—397.

welche des Handels wegen zu dieser Zeit hierher kommen. Die Abfälle der getrockneten Fische werden, wie überhaupt in den Polarländern, als Viehfutter benützt, wodurch jedoch die Milch für den Ungewohnten einen sehr unangenehmen Beigeschmack erhält.

Im Frühjahre stellen sich hier auch die Eidervögel (Somateria mollissima) ein und nähern sich um zu brüten den menschlichen Wohnungen. Sie sind zu dieser Zeit so zahm, dass sie sich mit den Händen fangen lassen. Zweimal werden ihnen die Eier und die selbst ausgerupften Federn (Eiderdunen) genommen, das drittemal lässt man sie jedoch in Ruhe und sieht sehr darauf, dass sie nicht gestört werden, um diese werthvollen Gäste für den nächsten Besuch nicht zu verscheuen.

Die periodischen Oszillationen des Meeres (Fluth und Ebbe) sprechen sich in den engen Kanälen, welche die Lofoteninseln von einander trennen, mit grosser Schärfe aus und bedingen die Erscheinungen von Strömungen, welche manchmal, wenn Winde mit ins Spiel kommen, eine ausserordentliche Stärke erhalten und den leichten Booten der Inselbewohner grosse Gefahr bringen, so z. B. der bekannte Malstrom (Mälström) zwischen Väröe und Moskenäsöe.

Als herrschendes Gestein der Lofoten sah ich durchgehends Granit und Gneiss mit rothem Feldspathe.

Bei Lödingen auf Hindöe verliessen wir den Vestfjord und liefen in den schmalen Tjäldesund ein, der Tjäldöe von Hindöe trennt. Um 9 Uhr Abends landeten wir in Sandtorv auf Hindöe. Die niedlichen Häuser erhielten durch die wenigen in der Nähe stehenden Birken einen für uns bereits selten gewordenen Reiz. Hier wird auch Gerste gebaut, aber nicht jedes Jahr gelangt sie zur Reife. In Sandtorv verliessen wir Nordlandsamt und betraten Finnmarken, die letzte nördlichste Provinz Norwegens, der nördlichste Theil Europas. Die Fogderie Senjen oder Tromsöe, welche hier beginnt, wurde früher zu Nordlandsamt gerechnet.

Am 22. August. Wir waren die Nacht durch gefahren, hatten Throndenäs auf Hindöe, den über 3000 Fuss hohen Faxtinden auf dem Festlande, gegenüber von Sandöe, den 69. Grad nördlicher Breite, die Insel Dyröe, den Solbergfjord

und die grosse Insel Senjen mit ihren hohen Gletscherbergen passirt und standen am frühen Morgen vor Lenvik, der Nordspitze von Senjen gegenüber und unweit der Mündung des Malangen Fjordes. Hier verloren wir einen sehr lieben Theil unserer Reisegesellschaft, nämlich den Pastor Hull mit seiner schönen Frau. Er war von Trondhjem hierher auf seinen Amtssitz zurückgekehrt und trat nun im freundlichen Pfarrhofe, umgeben von Wiesen und Gesträuche, von Schneebergen und Meer, seine nordisch idyllische Einsamkeit wieder an.

Nachdem wir den Bensjordtinden, das 3900 Fuss hohe Vorgebirge zwischen dem Malangen- und dem Balsfjorde, umfahren hatten, liefen wir in den die grosse Insel Kvalöe von dem an 4000 Fuss hohen Tromsdals Fjeld, auf dem Festlande zwischen dem Bals- und Ulfsfjorde, trennenden Kanale ein, in dessen Mitte die Insel Tromsöe mit der gleichnamigen Hauptstadt von Finnmarken liegt. — Die Berge ringsum sind zunächst mit Laubholzgebüsche und niederem Birkenwald bedeckt. Hohe Schneegipfel überragen sie von allen Seiten.

Um 10 Uhr Vormittags landeten wir in Tromsöe, in 69° 38′ nördl. Breite, somit so nördlich als die nördlichsten Kolonien auf Grönland und um mehr als drei Breitengrade nördlicher liegend als die nördlichste Landspitze Islands.

Tromsöe, eine kleine Stadt, aus lauter hölzernen, aber mitunter recht hübschen Häusern bestehend, zählt bei 1800 Einwohner und treibt bedeutenden Handel mit Fischen, Thran u. dgl. Die meisten der hier anlegenden Schiffe sind russische aus Archangel, welche, das Nordkap umsegelnd, Mehl bringen und dafür Fische, meist getrocknete, als Rückfracht nehmen. Wie oft dürfte vielleicht ein grosser Theil der Bevölkerung Nordlands und Finnmarkens des Hungers gestorben seyn, wenn diese Russen nicht wären?

Die Lage der Stadt ist nur dadurch hübsch, dass hohe Schneeberge in geringer Entfernung den engen Sund umgeben, denn der Hügelrücken, an den sich die kleine Stadt lehnt, ist höchst einförmig. Auch in Tromsöe reift Gerste innerhalb der Zeit von 8 bis 9 Wochen, doch ist nicht jedes Jahr darauf zu rechnen. Der Boden gefriert zwar im Winter 3 bis 4 Fuss tief, das Meer aber nie. Ueberhaupt sinkt die Temperatur

der Luft selten unter 10° Reaum., nie unter 12°, folglich erreicht die Winterkälte nie eine Höhe, wie z. B. am Nordrande der Alpen. Weiter im Innern des Festlandes ist zwar die Winterkälte bedeutender, jedoch nicht in dem Masse wie in anderen Ländern unter gleichen Breiten. Welche Eis- und Schneemassen bedecken z. B. fortan den Norden Sibiriens, das hyperboräische Nova Zemlia, Grönland u. s. w. in der gleichen Breite mit Tromsöe? Selbst das bedeutend südlicher liegende Island ist zum grossen Theile viel unwirthbarer und eine wahre Schneewüste.

Eine kümmernde Vegetation, Gesträuch und niederes Laubholz, bevölkert von einer Menge Schneehühner (Tetrao Lagopus), bedeckt die ganze Insel Tromsöe. Das Grundgestein derselben sind Gneiss, Chloritschiefer, Glimmerschiefer, körniger Kalk und Hornblendegesteine, welche von Schutt, Gerölle und Torfboden bedeckt werden. Vom Rücken des Hügelzuges aus, der die Insel durchschneidet, geniesst man eine sehr schöne Rundschau der umliegenden Schneeberge.

Da einerseits im Sommer nicht die eigentliche Zeit des Fischfanges ist, andrerseits der gänzliche Mangel an Strassen, die vielen reissenden Bergströme und der Mangel an Menschen im Innern des Festlandes, welche zu dieser Zeit theils auf die Gebirge, theils an die Küsten ziehen, das Reisen daselbst sehr erschweren, so ist es eine natürliche Folge, dass der Winter eigentlich die Jahreszeit ist, in welcher im hohen Norden das regste Leben zu Meer und Land beginnt und der grösste Verkehr statt findet. Gleich wie sich daher im Winter die felsigen Küsten der Lofoten bevölkern, so geht auch das Reisen zu Lande erst im Winter an. In den Richtungen zwischen Tromsöe, Tornea, Kautokeino, Enontekis und all den verschiedenen Marktplätzen in West- und Ostfinnmarken und im schwedischen Lapplande ziehen nun die Reisenden mit Rennthieren und Schlitten über gefrorene See'n und Flüsse, schnell, ohne Umwege und Hindernisse, von Ort zu Ort; die grossen Märkte im Innern Lapplands werden abgehalten, die nomadisirenden Lappen wohnen zu dieser Zeit an ihren festen Winterplätzen. Kein Sonnenstrahl durch drei Monate, wie es z. B. in Hammerfest und wenig kürzer auch in Tromsöe der

Fall ist — das muss zum Verzweifeln seyn, denkt der Südländer. Keineswegs, die lange Nacht, wenn wir diese Zeit mit Einschluss der Mittagsdämmerung so nennen wollen, ist nicht nur die Zeit der Geschäfte, sie ist auch die des geselligen Zusammenlebens, der Besuche, Bälle u. s. w. Ausserdem wird der Polarländer dafür durch den langen Sommertag wieder entschädigt, da er z. B. in Hammerfest durch drei Monate die Sonne nicht untergehen und dieselbe am Nordkap (71° 11′ 40″ nördl. Breite) um Mitternacht zur Zeit des längsten Tages unter einem Winkel von ungefähr 15° über dem Horizonte stehen sieht. Was den dortigen Bewohnern Schrecklichstes drohen kann, sind: das Ausbleiben oder minder reichliche Eintreffen der periodischen Fischzüge, zu massenhafter Schneefall im Winter und zu langes Liegenbleiben des Schnees, weit in den Sommer hinein, denn dann sind die Gefahren der Hungersnoth fast unvermeidlich.

Nach den mir in Tromsöe gewordenen Mittheilungen legt man im Winter, bei gutem Wetter und günstiger Schneebahn, den Weg von dort nach Haparanda oder Torneå in sieben bis acht Tagen zurück. Ungefähr 60 geographische Meilen des Weges macht man mit Rennthieren und im Pulke *, den übrigen Theil in Schlitten und mit Pferden. Die ersten 4 Tage der Reise kann man genöthigt seyn sich des Nachts in Schnee eingraben zu müssen, dann aber trifft man Stationen, wo sich meist auch eine Kirche, Pfarrhaus und sonst einige Häuser befinden.

Von Tromsöe gehen jährlich Schiffe nach Spitzbergen ab, wohin man mit sehr gutem Winde in 4 Tagen gelangen kann. Der Zweck dieser Expeditionen ist vorzüglich die Jagd auf Wallfische und Wallrosse, bei welcher Gelegenheit auch Eisbären, wilde Rennthiere, deren es viele auf Spitzbergen geben soll, ferner verschiedene Arten benutzbarer Vögel erlegt werden und Fischfang betrieben wird. Es ereignet sich manchmal, dass solche Expeditionen auf Spitzbergen überwintern, zu welchem Zwecke mehrere hölzerne Häuser, wahrscheinlich Erdhütten wie auf Mageröe, erbaut seyn sollen.

* Der trogartige Rennthierschlitten des Lappländers ohne Kufen.

Ungeachtet dessen aber erliegen die Menschen häufig der Wucht des klimatischen Einflusses; eben so häufig dem unmässigen Genusse des Branntweins, dem Mangel frischer Nahrungsmittel, dem der Bewegung und angemessenen Beschäftigung in der langen, furchtbar kalten Winternacht. Vorzüglich rafft der Skorbut, der auch auf den Inseln an der Küste Norwegens jenseits des Polarkreises viele Verheerungen und grässliche Verunstaltungen anrichtet, die meisten Opfer hin und auf diese Art verlor z. B. Konsul Mack in Tromsöe vor drei Jahren (also 1837) eine aus 14 Mann bestehende derartige Expedition *. Auf Spitzbergen sollen sich unter andern den mir in Tromsöe gewordenen Mittheilungen zufolge Steinkohlen finden, ein — wenn es sich bestätigen sollte — wichtiger, aber sehr schwer zu erobernder Schatz.

Gerade zur Zeit meiner Anwesenheit in Tromsöe befanden sich gegenüber auf dem Festlande in den waldigen Thälern am Tromsdalsfjeld einige Familien nomadisirender Lappen mit ihren Rennthierherden. Eingeführt bei Konsul Mack durch die liebenswürdige Gefälligkeit unseres österreichischen Vizekonsuls Aagaard, ein in Hammerfest ansässiger Kaufmann, schlug uns ersterer eine Exkursion dahin vor, auf der uns einer der Passagiere des Dampfschiffes, Konsul Ring aus Dröbak am Christianiafjord, ein vortrefflicher Gesellschafter, der einige Zeit in Peru und Chili verlebt hatte und dem der Fluss der Unterhaltung nicht leicht ausging, begleitete. Wir schifften über und gingen dann, natürlich nicht ohne ein paar Flaschen Branntwein für unsere neuen Freunde, ungefähr eine Meile weit durch Wald und Sumpf in das Innere. Ein sonderbares Knistern, gerade so als wenn man einer grossen Anzahl von Leydener Flaschen beständig elektrische Funken entzöge, nahm meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch und wenige Schritte weiter durch das Gebüsch sahen wir uns von einer mehrere hundert Stücke zählenden Rennthierherde umgeben. Dieses Knistern ist eine sonderbare Erscheinung. Es lässt sich jedesmal hören, so oft ein Rennthier beim Gehen ein Kniegelenk seiner Läufe bewegt. Bald darauf erreichten wir die mitten im Walde auf einer kleinen Blösse aufgeschla-

* Nach seiner eigenen Angabe.

genen Hütten der Lappländer; eine Art Zelte, deren koniseh gebautes Gerippe aus Stangen besteht, die oben so befestigt werden, dass eine Abzugsöffnung für den Rauch bleibt. Dieses Gerippe wird sodann mit Birkenrinde, Rasenstücken, Rennthierfellen bedeckt; in der Mitte des innern sehr beschränkten Raums befindet sich der Kochherd, um diesen herum die Sitz- und Liegestellen; der Eingang ist niedrig, so dass man sich zum Kriechen bequemen muss, das Innere voll Rauch und Qualm. Unsere Lappländer rüsteten sich gerade zum Aufbruche, um sich weiter in das Innere des Landes auf die Gebirge zu ziehen; wir kamen daher zur rechten Zeit, um das Fangen jener Rennthiere mittelst Schlingen anzusehen, welche bestimmt waren die Zelte und das übrige Gepäcke zu tragen. Einige dieser Thiere gebehrdeten sich, als die Schlinge ihre grossen, starken, mit Bast überzogenen Geweihe umfing, unendlich wild, was jedoch die Lappen durchaus nicht aus ihrer ruhigen Fassung brachte und wobei sie mehr Kraft entwickelten als man diesen, meistens nur unter 5 Fuss messenden Menschen zutrauen sollte. Die Aufsattelung und Bepackung der Rennthiere, deren beste bis zu 140 Pfund schwere Lasten tragen, geschah zweckmässig und schnell. Mehrere werden sodann, wie Saumpferde eines hinter dem andern, zusammengebunden, deren vorderstes ein Führer am Stricke führt; die übrige Heerde wird unter Beihülfe der gut abgerichteten Hunde*, welche die Schaar zusammenhalten, getrieben. Die Rennthiere geben ihren nomadischen Herren stets selbst den Zeitpunkt an, wenn er seine Lagerstelle verlassen und sich eine neue suchen muss. Sie bleiben nämlich nicht mehr, werden unruhig, ziehen selbst fort und zerstreuen sich. Der Instinkt treibt sie zur Aufsuchung besseren Futters und Schutzes gegen die in den sumpfigen Niederungen eine furchtbare Plage für Menschen und Thiere bildenden Mücken. In Tromsöe sah ich die schönsten Rennthiere zu 3 bis 4 Thaler das Stück verkaufen.

Unser kleiner Branntweinvorrath verschaffte uns sogleich den freundlichsten Empfang. Leider lieben die Lappländer dieses Getränke leidenschaftlich und der Hang darnach, von

* Von der Rasse der Spitze, freundlich, mit sehr heiserer Stimme.

den Kaufleuten nicht immer auf die redlichste Weise benüzt, ist unbezweifelt der Haupthebel zum gänzlichen Untergange dieses Volkes. Sie trinken nicht den Branntwein, sie saufen ihn im wahren Sinne des Wortes und selbst ganz kleine Kinder, von höchstens zwei Jahren, sah ich mit Ekel erregender Lust das Gift schlürfen. Die Gesichtszüge der klein, aber gedrungen und stark gebauten Lappen fand ich ausnehmend roh und derb, nicht dumm, vielmehr schlau und bei beiden Geschlechtern auffallend gleich, so dass wir nicht wenig lachten, als eine Frau ihrem Kinde die Brust gab, welche ich bis dahin für einen Mann angesehen hatte. Die Aehnlichkeit der Kleidung trägt natürlich zu diesen Verwechslungen bei. Die Lappen sind im Ganzen nicht faul, sie sind flink, behende. Alle ihre Bedürfnisse liefert ihnen das Rennthier, was darüber ist wird zu Branntwein oder Silberschmuck, den sie sehr lieben, und bei Festen, bei denen sie ganz gut gekleidet erscheinen, zur Schau tragen. Die Augen aller sah ich roth, entzündet, eine Folge des beissenden Rauches in ihren Hütten und des blendenden Schneeglanzes im Frühjahre. Ungeachtet dessen schien es mir, dass sie scharf sehen, wie alle Nomadenvölker.

Die Klänge des noch nicht sehr lange verdrängten alten Heidenthums sind zum Theile mit in das neue Christenthum herüber gegangen und sprechen sich nun als Aberglaube in christlichen Formen aus. Noch findet sich hie und da unter den Lappen eine Art Zaubertrommel, und selbst heidnische Idole, doch wahrscheinlich nur als Curiosa, soll man noch treffen. Lange waren die Lappen ein von den Schweden ganz vernachlässigtes Volk und die Norweger thun noch nichts für ihre Civilisation. Lange stritt man sich darum, ob die Lappen schwedisch oder die Schweden lappländisch lernen sollen; denn das sah man doch ein, dass eine schwedische Bibel in lappländischen Händen nur ein unbrauchbares Werkzeug sey. Endlich nahmen sich mehrere Seelsorger mit edler Aufopferung der Sache ernstlich an und besonders ist es der schwedische Pastor Stokflöt, der sich in neuester Zeit in dieser Beziehung einen unsterblichen Namen machte. Diese wahren Apostel des Glaubens lebten unter dem Volke, lernten dessen Sprache und predigen in derselben; die Bibel und

andere religiöse Bücher wurden in das Lappländische übersezt und erst jezt kann man das Christenthum in Lappland als feststehend annehmen. Die Sprache des Lappländers ist rauh, aber nicht übel klingend; sie soll sehr schön konstruiren. Uebrigens haben die Lappländer mit allen Naturmenschen das Schreien im Gespräche gemein, sie meinen sich dadurch leichter verständlich zu machen.

Die Lappländer werden in Norwegen in See- und Gebirgslappen oder nach dortigem Ausdrucke in See- oder Gebirgsfinnen getheilt. Erstere leben an den Küsten von Finnmarken und beschäftigen sich mit Fischfang, Leztere, der eigentliche Kern ihres Volkes, streifen mit ihren Rennthierherden in Schweden und Norwegen über Berg und Thal, durch Wald und Sumpf, und sind wahre Nomaden. Sie stehen unter der Regierung, auf deren Boden sie sich befinden. Bedeutende Rennthierbesitzer, sogenannte Rennthiermänner, sind wahlfähig; doch glaube ich schwerlich, dass es je zu deren wirklichem Erscheinen beim Storting kommt.

Unsere Lappen am Tromsdalsfjeld bewirtheten uns mit Rennthiermilch. Unreinlichkeit und starrender Schmutz sind Elemente, in denen sich der Lappe wonnig fühlt; wir waren daher auch auf so manches Schauerliche gefasst; als jedoch unser gütiger Wirth einen grossen hölzernen Löffel von seinem Gürtel nahm, denselben anspie, mit dem Daumen reinigte und hierauf damit beim Melken die Milch des Rennthiers auffing, das war wirklich ein magenerschütternder Moment. Die Rennthiermilch schmeckt vortrefflich, sie ist fett wie Sahne.

Während wir uns so im Lager umsahen waren die Lappen nach und nach mit der Bepackung ihrer Rennthiere zu Stande gekommen. Die Männer nahmen ihre Flinten auf die Schultern, die Hunde bellten — und die Karawane zog. — Dieser Augenblick erfüllte mich mit einer Art Wehmuth, mit Sehnsucht nach dem hohen Süden. Hier wie dort Nomaden; dort der schlanke Araber, der schön geformte Aethiopier, hier der Lappenzwerg; dort das edle Ross, der flüchtige Dromedar, hier das Rennthier; dort die Gluth des Südens, hier der eisige Hauch des Nordens. Ich fühlte es in diesem Momente wie lieb ich mein freies einstiges Wanderleben gewonnen hatte;

die Erinnerung erwachte in ihrer ganzen Stärke und die heutige Zeit ist wahrlich nicht im Stande den Eindruck derselben zu schwächen.

Am 23. August blieben wir in Tromsöe liegen. Thaten wir gestern einen Blick in das Thun und Treiben des Rennthierlappen, so entfaltete sich uns heute ein Bild der Civilisation jenseits des Polarkreises. Nachmittags Spaziergang; Herren und Damen zu Pferde; Abends Ball bei Konsul Mack; voller Salon, bildschöne Mädchen, alle Damen in den neuesten Pariser Moden; deutsche, französische, englische, norwegische Conversation auf einem Flecke; wer hätte doch da an die Nähe des 70. Breitegrades gedacht?

Am 24. August. Um 10 Uhr Vormittags verliessen wir Tromsöe, passirten um 3 Uhr Nachmittags die Mündung des Ulfsfjordes, dann jene des Lyngenfjordes und den 70. Grad nördlicher Breite. Im Hintergrunde dieser Fjorde und die Vorgebirge derselben an der Küste bildend erheben sich in der Formation des Gneisses und Glimmerschiefers auf dem Festlande die höchsten Berge, welche ich im Nordlandsamte und in Finnmarken sah. Sie steigen meiner Schätzung nach zu wenigstens 5000 Fuss Meereshöhe empor und einige derselben dürften diese Höhe noch überragen. Grosse Gletscher dehnen sich über die Rücken dieser Berge aus und hängen in mächtigen Massen am oberen Rande der hohen Felswände, so dass die sich lösenden Eistrümmer unmittelbar ins Meer herabstürzen.

Gegen Abend senkt sich starker Nebel nieder, über welchem man noch einige Zeit die scharf geformten Bergspitzen emporragen sieht; dann aber wurde er so dicht, dass wir kaum zwei Kabellängen vor uns hinsahen, wodurch sich unsere Fahrt sehr verzögerte. Um 6 Uhr Abends hatte sich der Nebel wieder etwas verzogen, wir standen am Ausgange des Maursundes im grossen Kvänangenfjord; zur Rechten hatten wir die den Nebel hoch überragenden zahllosen Spitzen und Zacken des Kvänavigstinder, links die hohen Schneeberge auf Arnöe, Lögöe und Skjervöe; das ganze Bild trug in hohem Grade den Charakter der grossartigsten Wildniss mit hochalpinischem Typus an sich. Bald senkte sich der Nebel wie-

der und umschloss uns endlich so dicht, dass wir nur sehr langsam vorwärts kamen. Wir hielten an der Station Skervöe, ein kleiner Hafen, eine Kirche, einige hölzerne Häuser, das Ganze umgeben von kahlen Felsen, auf welchen nur kümmerlich Gras gedeiht.

Um 10 Uhr Nachts, d. h. in dieser Breite und zu dieser Jahreszeit noch am hellen Tage, landeten wir in Loppen und betraten somit die Fogderie Vestfinnmarken. Da es die Witterung erlaubte fuhren wir langsam und vorsichtig die Nacht durch, umschifften Sildenöe, wobei ich den nördlichsten Punkt meiner Reise in 70° 25′ nördl. Breite erreichte und liefen in den Stjernsund ein, der die grosse Insel Stjernöe von dem Festlande trennt. Nacht und Nebel entzogen uns auf der Fahrt von Loppen hierher den Anblick der grossen Gletscher, welche sich zwischen dem Bergs-, Nuss- und Oexfjorde erheben, zu einer Meereshöhe von nahe 5000 Fuss ansteigen und einen Flächenraum von 4 bis 5 Quadratmeilen, bis hinüber zum Jökelfjorde auf der Südwestseite der vom Kvänangen- und Altenfjorde gebildeten Halbinsel, einnehmen. Auf der Rückreise hatte ich Gelegenheit diese Gletscherpartie genau zu betrachten. Der Gletscher bedeckt den ganzen Rücken des Gneissgebirges und tritt in einer sichtbaren Mächtigkeit von wenigstens 100 Fuss bis an den äussersten Rand der hohen Felswände vor, wo er gewaltige Abbrüche des rein meergrünen Eises wahrnehmen lässt, deren grossartiger Anblick mich lebhaft an den schönen Schlapperebenegletscher am hohen Scharreck im Gasteiner Thale erinnerte. Die Schneelinie dürfte hier, gleich auf Seilandsöe, mit 2880 bis 3000 Fuss Meereshöhe (nach Keilhau) zu ziehen seyn.

Am 25. August. Am frühesten Morgen befanden wir uns am Eingange des Altenfjordes. Links lagen die grossen Inseln Stjernöe und Seiland zur Seite, deren leztere uns die Ansicht des nahen Kvalöe, worauf Hammerfest liegt, ganz entzog. Vom Ausgange des Sternsundes im Altenfjord fährt das Dampfschiff in 4 Stunden nach Hammerfest; wir wendeten uns aber südlich in das Innere des Fjordes, hielten kurze Zeit in Alten oder Bosekop und fuhren dann in die südlichste Einbucht, in den sogenannten Kaafjord, wo das englische Kupfer-

berg- und Hüttenwerk etablirt ist und wir, nachdem wir von Trondjem bis hieher einen Weg von mehr als 700 Seemeilen zurückgelegt hatten, den Anker fallen liessen. Der Dienst des Dampfschiffes erlaubte dessen Aufenthalt nur für wenige Stunden, dann ging es nach Hammerfest ab, blieb dort einen Tag und kehrte am dritten Tag wieder hierher zurück, um die Rückreise nach Trondhjem anzutreten. Mir blieb daher die Wahl: entweder ein paar Tage in Kaafjord zu bleiben, mich da mit Musse umzusehen und auch die Gruben auf Reipaas Vara zu besichtigen — oder nach Hammerfest zu gehen, mich dort einen Tag zu langweilen, dafür aber die Genugthuung zu erhalten, die nördlichste Stadt der Welt gesehen zu haben. Nach einem kleinen Kampfe zog mein Fach; ich blieb diese Zeit in Kaafjord zurück und liess meinen Freund Taulow mit dem Prinzen Gustav nach Hammerfest wandern*.

Der ganze Altenfjord bietet einen höchst interessanten Anblick dar. Man glaubt sich um mehrere Breitengrade südlicher versezt. Die Berge einer andern Formation zugehörend (Uebergangsgebirge), bieten freundlichere, gerundetere Formen dar, als die wilden Felskolosse der Küste; sie sind mehr mit Vegetation bedeckt und in den Thälern sieht man Wälder von Birken, Erlen und Fichten.

Talvik, unweit des Stor Vand am Noonskarfjeld (3450 Fuss M.-H.) und Akka-oalgek (3300 Fuss M.-H.), hat eine reizende Lage mit einem hübschen Wasserfall. Nach v. Buch reicht daselbst die Grenze der Weissbirken bis zu 1483 Par. Fuss, die der Fichten bis zu 700 Fuss die der Zwergbirke zu 2576 Fuss Meeres-

* Bei seiner Rückkehr erstattete mir Taulow über seine Fahrt nach Hammerfest folgenden Bericht: Das Dampfschiff legte den Weg von Kaafjord dahin in 6 Stunden zurück. Hammerfest, an der Westküste von Kvalöe liegend, zieht sich als eine einzige Gasse, mit wenigen guten hölzernen Häusern, am Fusse eines steilen Berges hin, zählt ungefähr 600 Einwohner und stinkt in allen Richtungen nach Thran von Walfischen und Walrossen. Die Berge, durchaus Gneiss, sind viel niedriger als die bisher von uns auf dieser Reise gesehenen, dabei klippig, wenig scharf in ihren Formen, mehr scheerenartig, von aller Vegetation entblöst, sogar Gras findet sich nur sparsam. Taulow fand dort die französische Fregatte Recherche auf ihrer Rückreise von Spitzbergen vor Anker liegen. Die nördl. Breite von Hammerfest ist = 70° 40′ 7″.

höhe hinan und die Grenze des ewigen Schnee's beginnt erst mit 3300 Par. Fuss über dem Meere. Gerste wird, so wie an mehreren Plätzen des Altenfjordes, mit gutem Erfolge gebaut, auch Korn (Roggen) soll sogar manchmal reifen — und alles diess im 70. Grade nördlicher Breite*. Wenn man Talvik, seine freundliche, gesunde Lage, seine für diese Breiten vorzüglichen klimatischen Verhältnisse betrachtet, so kann man die Existenz von Hammerfest als einen Haupthandelsplatz des hohen Nordens nicht begreifen und es dürften wohl einmal zwischen beiden die Rollen gewechselt werden. Ausser mehreren achtbaren Handelsleuten haben sich auch deutsche Seifensieder in Talvik angesiedelt.

In Alten (Altengaard, Bosekop) und Elvebaken am Rafsbotenfjord, gleich dem Kaafjorde ein südlicher Seitenzweig des Altenfjordes, so wie überhaupt an der Mündung des Altenelv, sind die Lokalverhältnisse nicht weniger freundlich und die hübschen Häuser an diesen Orten geben den besten Beweis, dass sich der Mensch da nicht schlecht befindet. In Kaafjord sieht man sich vollends mitten in ein grossartiges Etablissement versezt. Eine neue hübsche Kirche mit einer guten Orgel, die Hüttenwerke, die vielen Häuser der Beamten und Arbeiter; man kann es kaum glauben, dass man das nördlichste Berg- und Hüttenwerk der Welt betritt.

Es sind nun (1840) sechszehn Jahre, dass sich diese Bergwerke in den Händen einer englischen Compagnie befinden. Früher wurden von derselben die Erze nach England gesandt, um sie in Swansea zu verschmelzen, gegenwärtig aber bringt man die Kohlen von England hieher und schmilzt die Erze hier selbst. Der würdige Vorstand des Etablissements, Konsul Crow, empfing mich auf das herzlichste und mit nordischer Gastfreundschaft. Ihn umgaben im Dienste Hüttenmeister Ihle und Bergmeister Netto (beide aus Sachsen); ferner der zweite Direktor Smith, der Hüttenmeisters-Adjunkt Dr. Nilson, Dr. Broke, John Crow, der Sohn des Konsuls, Obersteiger Thomas, Baumeister Gräffel. — Im Kreise

* Boethlingk beobachtete am Fusse des Nuortitunturi in Lappland 1,75° Reaum. Quellentemperatur und am Kennistrome 1,33 bis 1,66° Reaum. Die Quellen gefrieren an den genannten Punkten im Winter nie.

dieser liebenswürdigen, gebildeten Männer verlebte ich nicht nur höchst angenehme, sondern auch für mich äusserst lehrreiche Stunden. Ihle und Netto sind lange schon in ihr Vaterland zurückgekehrt, wo die übrigen jezt sind, ob sie ihre Geschäfte noch jenseits des Polarkreises festhalten, ist mir unbekannt, wo sie aber auch seyn mögen, dahin folgt ihnen allen von mir ein treugemeintes, herzliches Glück auf!

Die nach Spitzbergen abgegangene französische Expedition hatte den Hüttenmeister Ihle mit physikalischen Instrumenten zur Beobachtung der Erscheinungen des Erdmagnetismus, Luftdruckes, der Lufttemperatur u. s. w. ausgerüstet und ich fand da ein von ihm zu diesem Behufe recht zweckmässig eingerichtetes kleines Observatorium. Ihle's durch längere Zeit und mit Fleiss durchgeführte Beobachtungen mögen von grossem Werthe seyn; meine Zeit, vertheilt zwischen Grubenbefahrungen und Exkursionen über Tags, erlaubte mir jedoch nicht aus den mir freundlichst zur Einsicht mitgetheilten Journalen Auszüge zu machen. Seinen Beobachtungen zu Folge beträgt die mittlere magnetische Abweichung zu Kaafjord 15° westlich. Die Schwingungen der Magnetnadel zeigen sich besonders stark kurz v o r dem Anfange eines Nordlichtes und im ersten Stadio desselben. Die Nordlichter sind natürlich in dieser Breite, besonders zur Winterszeit, sehr häufig und glänzend. Was die stündlichen, die periodischen Schwankungen und Extreme des Luftdruckes, respektive der Quecksilbersäule im Barometer, anbelangt, so ist es gerade im Gegensatze zu den von mir und Andern zwischen den Tropen angeführten Beobachtungen, wo die höchste Regelmässigkeit im Verlaufe dieser Erscheinung statt findet, fast unmöglich den hierin waltenden gesetzlichen Vorgang mit Bestimmtheit auszumitteln, indem die nicht periodischen Schwankungen, welche manchmal über 1,5 Pariser Zoll betragen, so häufig und so tumultarisch sind, dass unter ihnen der in dieser nördlichen Breite ganz subtile Gang der periodischen Schwankungen für den Beobachter unbemerkbar wird. Es ist diess vollkommen übereinstimmend mit meiner hierüber aufgestellten Theorie und mit meinen Erfahrungen. Wir haben es hier in der Atmosphäre, um mich eines andern Ausdruckes zu bedienen, nicht

so sehr mit einer ganz regelmässigen Fluth und Ebbe zu thun, wie zwischen den Tropen, als mit vorwaltend häufigen, unregelmässigen Springfluthen, positiv und negativ (Ebbe).

Nachdem ich mit Ihle die schönen Hüttenwerke besehen hatte, ging ich mit Bergmeister Netto zu den Poch- und Waschwerken und befuhr dann die Gruben. Abends machten unserer Mehrere einen Spaziergang zu dem Wasserfalle des Kaafjord Elv und besuchten dann die Kolonie der Arbeiter, 1200 an der Zahl, meistens Quänen oder Kvänen, eigentlich also Finnen. Hier zeigen sich die Verdienste der englischen Bergwerkskompagnie um die Civilisation dieses thätigen, fleissigen Volkes auf der glänzendsten Seite. Durch eine musterhafte Disziplin und durch sonstige Einrichtungen hat man diese Leute der thierischen Versumpfung im Branntweine entrissen. Die Arbeiter haben eine sehr gut eingerichtete Schule und man sorgt dafür, sie durch verschiedene Unterhaltungen, worunter Tanz und Musik die Hauptrolle spielen, in ihren freien Stunden vom dumpfen Hinbrüten und vom verdummenden Müssiggange ferne zu halten.

Es war schon spät als wir zurückkehrten und doch konnte ich nicht ruhen. Der lange Tag hatte für mich noch immer das Ungewohnte. Um Mitternacht konnte ich mit einiger Anstrengung noch lesen und nach 1 Uhr Morgens war es schon wieder heller Tag. Sehr zeitlich brach ich

am 26. August auf und fuhr mit Netto in einem offenen Boote nach Alten, dort nahmen wir Pferde und ritten zwei Meilen landeinwärts nach Reipaas Vara, jenseits des Altenelv, wo wir die zum Kaafjordwerke gehörenden interessanten Grubenbaue befuhren. — Das Thal des Altenelv, dessen Quellengebiet südlich und westlich von Kautokeino, an der Grenze von Schwedisch-Lappland liegt, bietet für diese Breite einen merkwürdigen Anblick dar, denn es ist, so weit ich es sehen konnte, mit Fichten und Birkenwald bedeckt. Der Weg führt aus dem Thale steil das Gebirge hinan bis zu der ganz einzeln auf Reipaas Vara liegenden Steigerswohnung. Die Rückfahrt von Alten nach Kaafjord war der hohen See wegen nicht die angenehmste.

Die geognostischen Verhältnisse der ganzen Umgebung

des Altenfjordes und insbesondere jene des Kaafjordes* sind von hohem Interesse. Zwischen den Gneiss- und Glimmer-

* J. Petherick: über die Geologie in der Nähe der Altensgruben in Finnmarken. Journ. of the geolog. Soc. of Dublin, I, 67. Leonhards Jahrbuch 1837, p. 51.

Ihle: Erzvorkommen und andere geologische Erscheinungen bei Kaafjord unfern Alten in Finnmarken. Bergwerksfreund Bd. I, No. 32. Leonhards Jahrbuch 1844, p. 369.

G. A. Netto: Beobachtungen über die geognostischen Verhältnisse Finnmarkens. Leonhards Jahrbuch 1847, p. 129.

Meine Notizen über die Kupferwerke zu Kaafjord und Reipaas, an der Nordküste von Norwegen bei Hammerfest. Karstens Archiv Bd. XV, 1841, Heft 2, p. 759.

Bei diesen Notizen befindet sich ein geognostisches Kärtchen, auf welches ich mich zur leichtern Verständigung über das hier Gesagte zu berufen erlaube. Was die Notizen selbst anbelangt, muss ich bemerken, dass unbeschadet der von mir angeführten Thatsachen, an denen ich mir nichts verändern lasse, da die Fakta stehen, meine Ansichten sich im Laufe der Zeit und der Erfahrungen hie und da modifizirt haben, was sich bei einem Vergleiche des hier- und dortstehenden von selbst ergibt. Zu dieser Erklärung bewegen mich aber keineswegs die Bemerkungen des Hrn. Prof. Keilhau in seiner Gaea norveg., Lieferung II, sondern ganz einfach der gewöhnliche Gang des Wissens und des Forschens. Die erste Anschauung ist allerdings die lebendigste, die frischeste, aber nicht immer die richtigste. Die Zeit verwischt etwas an den Farben, sie werden weniger grell, die Wahrheit des Bildes aber gewinnt dadurch. Was soll man übrigens von Prof. Keilhaus Folgerichtigkeit in seinen Angaben, in den angeführten Fakten nämlich, denn seine Ansichten sind mir zum grossen Theile noch bis heute nicht deutlich geworden, denken? Er sagt z. B. Gaea norveg. II, p. 280: „In der That ist es mir daher um der Wissenschaft willen schmerzlich gewesen, den berühmten Hrn. Russegger ohne Vorbehalt über diese Lokalität äussern zu sehen, dass die Schichten des Grauwackengebirges, welches das länglichte Bassin des Fjord umgibt, rund um denselben von ihm (d. h. doch nach Aussen) fallen“ u. s. w. und behauptet dann: ich sage diess nur, um dem Hrn. v. Buch zu Gefallen, dadurch einen Erhebungskrater herauszubringen. Als ich dieses las, glaubte ich anfänglich, Prof. Keilhau habe die Stunden des Streichens und Verflächens der Gesteinsschichten unrichtig abgenommen; seit ich jedoch Hrn. Keilhaus seinem Aufsatze beigefügte schöne geognostische Karte von Finnmarken genau durchgangen und gesehen habe, dass er mit seinem gewählten Zeichen ≻ die Gesteinsschichten, sowie ich, rund um den Altenfjord herum (denn kein anderer kann hier gemeint seyn) als vom Fjorde fallend, d. h. nach aussen verflächend angibt, muss ich

schiefergebirgen des innern Lapplandes am Karas Jok und im Quellengebiete des Altenelv bei Kautokeino, dann jenen am Kvänangenfjord und Laxelv, jenen im Osten des grossen Altenthales und endlich jenen, welche die hohen mit Schnee und Eis bedeckten Fjelde am Langenfjord, Jökelfjord, Oexfjord, Bergsfjord u. s. w., d. h. das eigentliche Küstengebirge bilden, liegt eine grosse Einbuchtung, das Thal des Altenelv mit seinen Nebenflüssen. Dieses ganze Terrain ist, meiner Ansicht nach muldenartig, mit Uebergangsgebirge ausgefüllt. Dasselbe besteht vorherrschend aus: Grauwackenschiefer, schieferiger Grauwacke, körniger Grauwacke mit Konglomeraten, welche häufig dem Old-red ganz ähnlich sind, ferner aus dichtem Kalksteine, mehr eine untergeordnete Rolle spielend und mit den Schiefern wechsellagernd. Im Ganzen dürfte diese Formation jener um Christiania sehr ähnlich und der silurischen Reihe zuzurechnen seyn. Grosse Massen von Diorit, gang- und kuppenartig, durchbrechen diese geschichteten Gesteine und üben nicht nur auf die Schichtenstellung derselben, sondern auch auf die Umgestaltung ihrer innern Beschaffenheit einen wesentlichen, unverkennbaren Einfluss aus.

Ausgezeichnete Wechsellagerung der Schiefer mit dem dichten Kalksteine, verbunden mit wellenförmigen Biegungen der Schichten, beobachtet man unweit Talvik und ich vermuthe, dass in der gegen Nord verlängerten Richtung des Altenfjords, wo wir die Schiefer ganz nahe zur Hauptküste vordringen sehen, sich diese Formation auch noch auf einigen der vorliegenden Inseln finden dürfte. In der Nähe von Bo-

jenen Verdacht widerrufen und kann mir nur denken: Hr. Keilhau ist dessen, was er sagte, nicht ganz klar gewesen. Was endlich den mir an den Hals geworfenen Servilismus gegenüber dem Hrn. v. Buch anbelangt, muss ich bemerken: dass dieser Name, auf den wir Deutsche stolz seyn können, an und für sich nicht nur im konkreten Falle, sondern in tausend andern Fällen im Bereiche der Geologie als eine der ersten, würdigsten Autoritäten einen schönen Klang hat; hätte übrigens aber die Königin Pomare z. B. bei der Theorie der Erhebungskrater sich vorzüglich betheiligt, so würde ich vielleicht so frei gewesen seyn ihren Namen zu nennen, und dann hätte allerdings Hr. Keilhau, anstatt wie diessmal „ohne Vorbehalt" mit der Keilhaue drein zu schlagen, mehr Veranlassung gehabt, mir eine im Bereiche der Wissenschaft ungeeignete Galanterie vorzuwerfen.

sekop sieht man dem Schiefer, dessen Schichten auf das Mannigfaltigste gebogen und durcheinander geworfen sind, reinen, körnigen Quarz eingelagert. Nach oben breitet sich diese Quarzmasse fächerartig auseinander und überlagert horizontal in bedeutender Mächtigkeit den zu beiden Seiten der Lagerstätte anstehenden Schiefer. Der Quarz zeigt sich nach allen Richtungen kreuz und quer zerborsten und das ganze Verhalten gewinnt wirklich den Anschein, als sey der Quarz im flüssigen Zustande einer Gebirgsspalte entstiegen und habe sich auf die Oberfläche des Gesteins (Grauwackenschiefer) hin ergossen. Aehnliche Vorkommen des Quarzes beobachtet man auch auf und um Reipaas Vara. In Ost und West des Kaafjordes erheben sich Grauwackenschiefer und schieferige Grauwacke in schroffen Bergzügen von ungefähr 1500 Fuss Höhe und schliessen ein, zum grossen Theile mit Meer erfülltes Thal ein. In den Schiefern fand ich selbst keine organischen Reste, doch Obersteiger Thomas zeigte mir mehrere Stücke, welche ganz unbezweifelt Reste von Trilobiten umschlossen. In diesen Schiefern, besonders an den Berggehängen, beobachtet man Einlagerungen von dichtem Kalkstein, weiss und grau, der auch mit den Schiefern selbst wechsellagert, folglich denselben geognostisch parallel steht. Auch tritt mit diesen Schiefern körnige Grauwacke auf, Trümmer und Körner von dichtem Kalkstein und Schiefer mit einem thonigeisenschüssigen Bindemittel umschliessend, ein sehr kompaktes, festes Gestein.

Dieses Grauwackengebilde wird im Thale, an der Westseite des Kaafjordes, von einem mächtigen Dioritzuge durchbrochen, der sich bis zu 800 Fuss über das Meer erhebt und sich entlang dem Fjorde aus Nord in Süd, ungefähr eine Meile weit erstreckt. Der Diorit trägt einerseits den Charakter eines grobkörnigen Grünsteins an sich, andrerseits geht er durch Aufnahme von Diallage in eine Art Euphotid über. Die Masse dieses Dioritgesteins wird von parallelen Kalkspath- und Quarzgängen durchsezt, welche eine grosse Menge Kupferkies und Buntkupfererz führen, meistens aus Nordost in Südwest streichen und vorzüglich in Nordwest, wohl auch, jedoch seltner, in Südost verflächen. Quergänge von ganz

gleicher Natur sowohl, als auch die innige Verbindung dieser Gänge unter sich, indem sie sich gegenseitig durchsetzen und scharren, lassen vermuthen, dass sie auch unter sich gleichzeitig sind, aber ihr stets scharfes Getrenntseyn vom Diorite deutet darauf hin, dass sie späterer Entstehung als dieser seyn dürften. Wo diese Gänge den Schiefer erreichen, schneiden sie sich scharf ab und setzen nicht fort, ausser der Schiefer ist in der Nähe des Diorites in jenen schiefrigen, kieseligen Sandstein umgewandelt, von dem später die Rede seyn wird, in welchem Falle, z. B. in Woodfallsgrube, man das Fortsetzen der Erzgänge beobachtet. Lezteres, obwohl selten, ist auch der Fall, wo körniger Kalkstein (eine Umwandlungsform des dichten Kalksteins) den Diorit begränzt, nur werden dann, was sehr interessant ist, die Erzgänge durch den Kalk verworfen.

Sehr merkwürdig ist es, dass die Schichten des Grauwackengebirges, welches das länglichte Bassin des Altenfjordes mit seinen Nebenfjorden umgibt, rund um denselben von ihm fallen, d. h. nach aussen verflächen, nämlich an der Westseite des Fjordes gegen Nordwest und West, an der Südseite gegen Süden, an der Ostseite gegen Südost und an der Nordseite, wo das Bassin offen ist, gegen Norden (man s. Keilhau's geognost. Karte). Offenbar dürften wir es hier mit einer Emporhebung zu thun haben, deren Längendurchschnitt mit dem des Altenfjordes zusammenfällt und welcher hierauf in derselben Richtung der Einsturz der erhobenen Masse nachfolgte, das Bassin sich bildete und das Meer eindrang. Dass bei diesem Akte der Diorit in der Art und Weise seines gangartigen Hervortretens eine grosse Rolle spielte, kann ich nicht bezweifeln. Summiren wir diese Erscheinungen und erwägen wir das Uebereinstimmende der Schichtenfallwinkel im Verhältnisse der Höhe der Bergzüge, betrachten wir die vielen Gebirgsspalten, die wie Radien vom Fjorde ausgehen, so kommen wir, nach meiner Ansicht ohne Gebrauch einer literarischen Zwangsjacke, auf die Theorie der Erhebungskrater des Hrn. v. Buch zurück, wodurch ich jedoch nicht gesagt haben will, dass man den genannten Fjord von Rechtswegen als einen solchen Krater ansehen müsse.

Wo der Diorit mit den Nebengesteinen in Berührung steht zeigen dieselben die entschiedensten Veränderungen. Der dichte Kalkstein wird körnig krystallinisch, dolomitartig und geht stellenweise in wirklichen Dolomit über; an anderen Orten wird er kieselig, verwandelt sich in Kieselkalk und geht in vollendeten Hornstein mit muscheligem Bruche über. Der Grauwackenschiefer (Thonschiefer) verwandelt sich in Alaunschiefer, die schiefrige Grauwacke nimmt ein mehr körniges Gefüge an, wird zum schieferigen Sandsteine, der sehr durchdrungen von kieseliger Masse stellenweise einem gefritteten, halb geschmolzenen Sandsteine nicht unähnlich sieht*. Die Trümmergesteine werden porphyrartig, ihre Elemente zeigen mitunter Neigung zur krystallinischen Struktur. Nicht minder belehrend zeigen sich jene lokalen Ablagerungen von Trümmergesteinen, welche zwischen dem Diorite und den Schiefern und Kalken hier und dort auftreten, welche grosse Bruchstücke nicht nur der lezteren Gesteine, sondern auch vom Diorite selbst enthalten, und welche Bruchstücke wieder Diorit und krystallinischer Kalk als Bindemittel stellenweise umschliessen, so z. B. unterhalb der Kirche zu Kaafjord. Diese Trümmergesteine tragen nach meiner Ansicht den Charakter der sogenannten Reibungskonglomerate ausgezeichnet an sich.

In den Seitenthälern des Altenfjordes haben sich Alluvionen abgelagert, zu welchen alle umliegenden Gesteine das Material hergaben. Diese Alluvionen, meistens aus grobem Gerölle und Sand mit Meereskonchylien bestehend, haben fast durchgehends die Form von Terrassen, deren Plateaux sich wie die Stufen einer Treppe übereinander erheben. Die Messungen des Hrn. Ihle, der sich als wissenschaftlicher Berg- und Hüttenmann um die Erforschung dieses Terrains sehr verdient gemacht hat, weisen nach, dass nicht nur hier, sondern an der ganzen Küste bis zum nahen Nordkap und hinüber gegen Vardöehuus die korrespondirenden Plattformen dieser Schutterrassen in einem und demselben Niveau liegen. Diese wichtige Thatsache deutet auf ein stufenweises, ruckweises Zu-

* Eine Erscheinung, die wir bekanntlich auch im Bereiche tertiärer und noch jüngerer Sandsteine, weit entfernt von jedem denkbar vulkanischen Einflusse, wahrnehmen.

rückziehen des Meeres oder vielmehr auf ein ähnliches Erheben des Landes hin. Für lezteres sprechen auch, abgesehen von den positiven Beobachtungen eines noch fortdauernden Erhebungsprozesses, die tiefen Schrammen auf der Gesteinsoberfläche, welche man ringsum auf den Gebirgen am Kaafjord und auf Reipaas Vara bis zu Höhen über 1000 Fuss beobachtet, die alle die Richtung aus Nord in Süd haben und welche, wie ich glaube, als die Furchen von Meeresströmungen anzusehen sind.

Im Diorite eingelagert findet man grosse Massen von Schiefer und Kalkstein mit allen Umwandlungsformen dieser Gesteine in Berührung mit Diorit, deren ich vorne erwähnte. Diese Massen, zum Theile von vielen 100 Lachtern im Umfange, sehr irregulär gestaltet und ohne Ordnung in der Dioritmasse liegend, sehe ich als Trümmer des Gebirges an, die vom Diorite umschlossen, vielleicht mit ihm emporgehoben wurden.

Ungefähr 2 Meilen südöstlich von Bosekop, auf der Ostseite des Altenelv, erheben sich die Berge von Reipaas, durchgehends dem Grauwackenschiefer und der schieferigen Grauwacke angehörend. In den Seitenthälern, dann zwischen diesen Bergen und der Küste trafen wir wieder die erwähnten Terassen von Gerölle und Sand. Auf Reipaas Vara sezt ein mächtiges Kalklager in der schieferigen Grauwacke auf und erstreckt sich mit einer mittlern Mächtigkeit von ungefähr 240 Fuss sehr weit. Quer durch dieses Kalklager setzen Gänge von Kalkspath, Schwerspath und Quarz, die sehr reich an Kupferkies und Buntkupfererz sind. Häufig erscheint auch die Gangmasse als ein Konglomerat von Kalkstein, Schiefer und Ganggesteinstrümmern, umschlossen von den Metallsulphuriden als Bindemittel. Das Kalklager streicht 11 h. und verflächt unter einem Winkel von 50° gegen Westen; dasselbe Streichen und Fallen lassen die Schiefer wahrnehmen. Die Gänge streichen dem Kalke fast ins Kreuz, durchschnittlich 3 h. und fallen sehr steil gegen Südost oder stehen auch ganz seiger. Ihre mittlere Mächtigkeit beträgt 2 bis 3 Fuss. Die Erzführung der Gänge beschränkt sich, ganz analog mit den verwandten Erscheinungen der Fallbänder von Kongsberg und Modum, nur auf die Gränzen innerhalb

des Kalklagers, auch setzen sie im Schiefer, der das Nebengestein des Kalklagers bildet, nur als blosse Blätter, als Gänge ohne Mächtigkeit fort, so dass wir also das Verhalten der Fallbänder und ihrer Gänge in vielerlei Beziehung hier klar vor Augen sehen. Mit der schieferigen Grauwacke treten auf Reipaas Vara auch Conglomerate auf, welche jenen des old red sandstone in England sehr ähnlich sind, jedoch stellenweise ein ganz porphyrartiges Ansehen gewinnen. Diese Konglomerate liegen zwischen Kalkstein und Schiefer und bestehen aus Trümmern von Kalkstein, Quarz und Schiefer, welche durch ein sehr festes, eisenschüssiges Bindemittel zusammengehalten werden. In der nächsten Umgebung der Gänge ist der Kalkstein zum Theil verändert, er wird kieselig, hornsteinartig und geht in vollkommenen Hornstein und Jaspis über, in welchem Zustande er die Erzführung der Gänge meistens verdrückt. Während sich die Gänge am Schiefer ausschneiden und nur als Blätter fortsetzen, verlieren sich jene, die noch im Kalke selbst enden, ganz; sie verfliessen so zu sagen sammt ihren Erzen in der Masse des Kalksteins. — Der Bergbau auf den Kupfererze führenden Gängen im Diorite am Kaafjorde geht mittelst mehrerer Gruben um, als: die alte Grube, sie liegt am höchsten und steht gegenwärtig in Ruhe, die Michelsgrube, die Woodfallsgrube und die kleine Grube, welche die am tiefsten, der Küste am nächsten liegende ist. Diese Gruben haben die seltene, günstige Lage, dass sie gerade oberhalb der Hütte am Gehänge liegen, so dass die Erze mit äusserst geringen Unkosten, zum Theil mittelst blosser Rollen, auf die Erzhöfe gebracht werden können. Betrachtet man hiebei noch die Lage der Hütte an der Meeresküste und das in hinlänglicher Quantität zu Gebote stehende Kraftwasser für Maschinen, die ganz nahe sich findenden Baumaterialien u. dgl., so sieht man, dass dieses Werk lokaler Begünstigungen sich erfreut, die durch geschickte Hände benüzt, den Aufschwung desselben nothwendigerweise bedingen müssen. Ausser den genannten Gruben sind in und um Kaafjord an verschiedenen andern Punkten Versuchs- oder Schurfarbeiten auf Kupfererze führende Kalkspath- und Quarzgänge im Diorite im Betriebe, welche Gänge

entweder mit den übrigen parallel streichen oder zu den erwähnten Kreuzgängen gehören. Da die bedeutenderen dieser Gänge mit dem Diorite aus Nord in Süd streichen, so haben sie ins Feld die ganze Längenerstreckung desselben vor sich und da sie von oben, im Falle sie bauwürdig bleiben, in grosse Teufen abgebaut werden können, so zeigt sich hier für den bergmännischen Nachhalt bei raisonmässigem Betriebe die grösste Hoffnung. Der Betrieb ist übrigens schwierig, denn der Störungen im Streichen und Verflächen der erzführenden Gänge sind unzählige, theils durch Verwerfungen, Verdrückungen, theils durch die vielen Scharrungen, unter welchen man ganz ausgezeichnete Fälle beobachtet. Das Ausgehende der Gänge ist meistens von Tage nieder verhaut. Gerade oberhalb der Kirche besteht ein solcher grosser Tagverhau aus dänischer Zeit, welchen man, da mehrere der durchsetzenden Kreuzgänge sehr edel sind, mit einem Stollen tiefer am Gehänge zu durchfahren beabsichtigt.

Ein sehr verfehltes Prinzip der hiesigen Grubenwirthschaft ist es, dass man in den Gruben keine tauben Berge versezt. Man fördert alles gemengt zu Tage und erhält dadurch ein so unreines Hauwerk zur Scheidung, dass diese nicht nur kostspielig, sondern es auch unmöglich ist, dieselbe rein durchzuführen, ein Uebelstand, der sodann besonders die nasse Aufbereitung schwer belastet. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Erzgänge, welche als besonders bauwürdig betrachtet werden, beträgt 5 Fuss, die Fallwinkel derselben sind sehr verschieden, bald ganz flach, bald sehr steil.

Schwer vermisste ich bei dem schönen Werke und insbesondere der so sehr verworrenen Gangverhältnisse wegen die nöthigen Grubenkarten. Dadurch verlieren der Grubenbau und jede auf denselben Bezug nehmende Spekulation ihre sicherste Basis. Der Erzbestand in aufgeschlossenen Mitteln war allerdings zur Zeit meiner Anwesenheit sehr bedeutend, und man betrieb zur Erbauung neuer Erzgänge und zur Ausrichtung der bereits bekannten eine Menge Versuchsbaue, jedoch offenbar mit zu wenig Beharrlichkeit, indem man den Bau, wie die Verhältnisse vor Ort sich weniger hoffentlich gestalten, sogleich wieder einstellt und an einem neuen Orte ansizt.

Diess mag, vom rein finanziellen Standpunkte ausgehend, einiges für sich haben; handelt es sich aber, wie es beim Bergbaue seyn soll, um möglichste Feststellung des Nachhaltes auf eine lange Zeit, so sehe ich dieses Verfahren als ein verfehltes, als eine Zersplitterung der zu Gebote stehenden Kraft an. Die Streckenförderung in der Grube erfolgt auf Eisenbahnen, die Förderung über Tags von Grube zu Grube mit Benützung des steilen Berggehänges durch sogenannte Rollen; die unterste Grube endlich steht mittelst einer kurzen Schienenbahn mit der Hütte in Verbindung.

Das aus der Grube kommende Hauwerk wird mit der Hand geschieden, wobei es bei der Unreinheit desselben unvermeidlich ist, dass eine Menge tauben Berges zum Nachtheile der nassen Aufbereitung unter die Pocherze geräth. Die Grubenklein wird Sieb gesezt und zwar nach einer sehr zweckmässigen, am Harze und in Sachsen üblichen Methode. Die Pochwerke, insbesondere die Sätze derselben, sind höchst eigenthümlich konstruirt; sie tragen nämlich durch Senngitter aus, deren jeder der freistehenden Sätze vier, nämlich eines auf jeder Seite hat. Dieses wäre nun mit Bezug auf die möglichste Beseitigung des Todpochens, abgerechnet die hiebei aus der Konstruktion des Satzes hervorgehenden Nachtheile, nicht so unzweckmässig, sieht man jedoch, dass ein solches Senngitter auf den Quadratzoll nur 2 oder 3 Löcher hat und darunter, welche von einigen Linien im Durchmesser der Lichte, so kann man nur staunen, indem man offenbar hiedurch einerseits zu resche, andrerseits im höchsten Grade ungleichförmige Mehle erhält und selbst das Todpochen wieder wesentlich befördert. Der Waschprozess geht auf liegenden Herden vor sich und zwar schleuderisch, daher sich auch reiche Herdaftern zeigen. Hier, wo an Betriebswasser kein Mangel ist, wären doch Stossherde ganz an Ort und Stelle — vorausgesezt eine zweckmässigere Einrichtung des Prozesses und der Pochwerke.

Für den Grubenbau auf Reipaas Vara besteht zu Bosekop ein Erzmagazin, in welches die Erze mittelst Wagen oder Schlitten zugeführt und von wo sie dann zur See nach Kaafjord gebracht werden. Die auf Reipaas Vara gewonnenen Erze sind

sehr reich, sie enthalten häufig über 30 % an Kupfer und bestehen aus Buntkupfererz, Kupferkies und Rothkupfererz. Die Gruben sind noch jung, daher auch wenig ausgedehnt, demungeachtet aber mit einer tadelnswerthen Unregelmässigkeit betrieben, wozu allerdings die verworrenen Lagerungsverhältnisse, die häufigen Verwerfungen, Biegungen, Verdrückungen der Erzgänge, vor allem aber der Eigensinn der englischen Steiger beitragen mögen, gegen welchen die technische Einsicht des fremden Bergoffiziers vergebens ankämpft. Auch hier hat man ausser den eigentlichen Gruben eine Menge von Schürfen und ähnlichen Versuchsbauen im Betriebe; aber ebenfalls wie am Kaafjord ohne Beharrlichkeit. Der Bergbau auf Reipaas Vara erfordert einerseits sehr viele Vorsicht wegen der grossen Unregelmässigkeit der Erzgänge, andererseits aber auch sehr viele Rücksicht wegen der schönen sich darbietenden Hoffnung. Die Erzführung der Gänge erstreckt sich zwar nicht über die Grenze des Kalkzuges, d. h. im Durchschnitte nicht über eine Streichenslänge von 240 Fuss hinaus, dagegen aber hat man viele solcher erzführender Gänge und es steht eine grosse Teufe zu Gebot. Wir haben es hier mit einem den Fallbändern zu Kongsberg sehr ähnlichen Vorkommen zu thun, nur in einer andern Formation; erinnert man sich aber an dieses, so muss man auch einsehen, dass auf Reipaas Vara zur energischen Aufschliessung der Gänge in die Teufe viel zu wenig geschieht.

Die Erze und Schliche von sämmtlichen der erwähnten Gruben werden jezt in Kaafjord geschmolzen. Man bedient sich hiezu des Swanseaprozesses, d. h. der Manipulation in Flammenöfen, hat aber, die Fehler desselben einsehend, bereits zwei schöne Hochöfen in Bau genommen, um darin das Roh- und Lech- oder Steinschmelzen vorzunehmen. Das Hüttenetablissement ist sehr hübsch und wird, wie überhaupt im Ganzen das Werk, sehr rationell dirigirt. Man röstet zuerst die gattirten Erze und Schliche, welche man der Hütte in einem Durchschnitts-Kupfergehalte von 7 bis 8 % übergibt, theils in offenen Haufen, theils in Flammenöfen und schmilzt auch in solchen. Die erhaltenen Leche werden nicht granulirt, wie in Swansea, sondern in Stücke zerschlagen und so gerö-

stet, was sicher kein Vortheil seyn dürfte. Bis die zwei neuen Hochöfen in Betrieb gesezt werden, geschieht auch das Stein- oder Lechschmelzen in Flammenöfen, das erhaltene Weissmetall (die aus dem zweiten Lechschmelzen abfallenden reichen Leche) kommt zum Schwarzkupfern, welches in ein und demselben Flammenofen wiederholt wird. Das Schwarzkupfer welches bereits fast die Farbe des Rosettenkupfers hat, wird in Flammenöfen gaar gemacht, wobei man zulezt, um das Spratzen zu verhindern, einen ganz kleinen Theil Blei, höchstens ½ % betragend, zuschlägt. Das erzeugte Kupfer ist von vorzüglicher Güte.

Die Arbeiter, aus Normännern, Lappen, vorzüglich aber Finnen (Quänen) bestehend, werden gut gehalten und durch die weise Disziplin, welche die Engländer einführten, übt dieses Etablissement den wohlthätigsten Einfluss auf das ganze Volk weit umher aus. Der Handel des Werks hat seinen vorzüglichen Zug nach Frankreich. Zur Zeit meiner Anwesenheit in Kaafjord betrug die jährliche Gaarkupferproduktion ungefähr 4500 Zentner, wovon der Zentner in loco zu 50 fl. Conv.-Mze. verkauft wurde. Die Steinkohlen kommen dem Werke, ungeachtet des weiten Transportes aus England, sehr billig zu stehen, nämlich die Tonne nur auf 8 Schillinge oder der Zentner auf ungefähr 12 kr. Conv.-Mze.

Am 27. August um 3 Uhr Nachmittags verliessen wir Kaafjord und seine freundlichen Bewohner, um die Rückfahrt nach Trondhjem anzutreten. Das Wetter am Morgen war trübe mit Regen.

Tags darauf landeten wir in Tromsöe. Wir hatten starken Süd und Regen. Der Wind wurde später zum Sturme und wir mussten im Hafen zwei Anker werfen.

Am 30. August überfiel uns südlich von Tjäldöe, im Anfange des Vestenfjordes, der mit geringen Unterbrechungen fortan wehende conträre und neuerdings zum Sturme angewachsene Wind mit einer solchen Gewalt, dass wir nur mit grosser Mühe endlich den kleinen Hafen der Insel Svolvär erreichten, wo wir des tobenden Meeres und der vielen Klippen an den Küsten der Lofoten wegen bis zum 2. Sept. liegen bleiben mussten. Die wilden, kahlen Felsberge der Lofoten mit

ihren wunderlichen Gestalten, z. B. das liebende Paar, der Zwerg, welcher das auf dem Rücken eines Berges liegende Haupt eines Riesen bewacht u. dgl. m., nahmen sich im Heulen des Windes, der die Nebel im Reigentanze um die Bergkuppen trieb, geisterhaft aus. Tagebücher, Exkursionen am Lande, Nachmittags und Abends Ball beim Kaufmann, da wir wieder so glücklich waren, einige hübsche Damen am Bord zu besitzen, füllten die Zeit aus. Es war der lezte Abend auf Svolvär und wir unterhielten uns ganz vorzüglich. Einer der Passagiere riss auf seiner Violine herzbrechende Walzer herab, muss aber bei dieser Gelegenheit zufällig etwas tiefer als nothwendig in die Punschbowle gesehen haben, kurz unser Paganini entschlief und als wir gegen Mitternacht an Bord fuhren und der Sturm plötzlich nachliess und als wir, um diese Pause zu benützen, um 3 Uhr Morgens plötzlich ausliefen, da dachte noch immer Niemand an den Armen, der zurückgeblieben und vergessen war. Er kann wohl 2 bis 3 Wochen auf den Lofoten bis zum nächsten Dampfschiffe haben warten müssen und mag in dieser Zeit seiner Kunst, wenigstens im melancholischen Genre, sicher eine besondere Weihe angeeignet haben.

Am 2. September 1840 passirten wir den Polarkreis zum Zweitenmale und langten

am 4. September Abends wieder in Trondhjem an, wo mir die Freude ward Prof. Ritter aus Berlin im besten Wohlseyn zu treffen.

3) Reise von Trondhjem über Levanger, Suhl und den Kjölhaugenfjeld nach Östersund in Schweden. Sundswall am Bottnischen Meerbusen. Gefle. Die Kupferwerke von Falun. Hedemora. Die Silberwerke von Sala. Upsala. Die Eisengruben von Dannemora. Sigtuna. Stockholm.

Am 8. September 1840. Dichter Nebel lag auf dem Fjorde und es regnete stark, als wir um 9 Uhr Morgens Trondhjem verliessen und unsere Reise nach Schweden antraten. Mitten durch Kornland, an schönen Gaards vorüber, führt die guterhaltene Strasse zur Station Hougan. Weiterhin passirt

man einen pittoresken Felsenpass am Levangerfjord, die Fortsetzung des Trondhjemfjords*, überschreitet zwischen waldbedeckten Bergen den Stördalenelv und betritt mit der Station Stördalen den Distrikt von Värdalen, die Kornkammer von Norwegen. Es war gerade Erntezeit und die schönen Getreidefelder ringsumher, in einer nördlichen Breite zwischen dem 63. und 64. Grade, sind wirklich überraschend. Bei Forbord legen sich grosse Torfmoore zwischen die Berge des Thonschiefergebirges und ringsum lassen die Felsen die Spuren der alten Meeresströmung und Brandung wahrnehmen. Die Gegend gewährt viele Abwechslung, interessante Felspartien wechseln mit waldbedeckten Hügeln und fruchtbaren Kornfeldern; der Fjord mit vielen kleinen Inseln liegt wie ein grosser Landsee zur Seite. So passirten wir die Stationen Vordalen und Hammer, wo wir den norwegischen General Wedel trafen, der mit mehreren Abtheilungen der berittenen Jäger, Bauernmilizen, welche recht gut aussehen, aus dem Uebungslager zurückkehrte. Unweit liegt der Hof Stikli auf historischem Boden, auf dem Schlachtfelde nämlich, wo Olaf oder Oluf (Olaus?) der Heilige fiel, dessen Reste in der Domkirche zu Trondhjem liegen. Bald darauf erreichten wir die neu angelegte Stadt Levanger, Abends die Station Värdalen unweit der Mündung des Värdalenelv im Levangerfjord und spät in der Nacht erst den Gaard Näss, wo wir blieben.

Am 9. September. Die Gegend ändert ihren Charakter. Die Berge werden hoch, der Weg führt durch tiefe Felsenpässe, in den Thälern Wasserfälle in Menge, auf den hochliegenden Plateaux Wald und Torfmoore. So erreichen wir die Station Suhl, die lezte in Norwegen gegen die Reichsgrenze hin. Gerade vor uns liegt der Kjölhaugenfjeld, das Grenzgebirge zwischen Norwegen und Schweden, über welches, uns weiter zur Rechten liegend, einst die alte Strasse von Trondhjem nach Schweden führte, auf deren Höhe im Februar 1715 die von der Belagerung von Trondhjem heimkehrende schwedische Armee von 7000 Mann erfror.

* Der Trondhjemfjord mit seinen Nebenzweigen erstreckt sich an 80 Seemeilen weit in das Land.

Von Suhl steigt der Weg steil das Gebirge hinan, auf dessen Rücken, in einer Meereshöhe von 2480 Fuss* man die norwegisch-schwedische Grenze passirt. So wie an der ganzen Reichsgrenze, vom höchsten Norden bis zum Süden Skandinaviens, ist auch hier die Grenzlinie auf das sorgfältigste bezeichnet; ein breiter Streifen ist durch den Wald gehauen, der von 10 zu 10 Jahren widerholt von allem Nachwuchse gereinigt wird. Gerade an der Grenze haben die im Jahre 1835 aus einem Uebungslager in Norwegen heimkehrenden schwedischen Truppen auf einem Steine der Nachwelt ihr Dankgefühl für die freundnachbarliche Aufnahme in jenem Lande aufgezeichnet. Wir befanden uns nun in Jemteland, in der schwedischen Provinz Östersunds-Län.

Grosse, sich meilenweit erstreckende Plateaux, bedeckt mit Wald und Sumpf, tiefe Schluchten, Schnee an den schattigen Gehängen der Berge, die sich auf diesen Hochebenen erheben, Verschwinden der Fichtentanne und Alleinherrschen der Birken neben traurigen Torfmooren — Diess bildet den Hauptcharakter dieses Gebirgslandes, der sehr an den des nahen Lapplandes erinnert.

Skalstuga ist die erste Station in Schweden, wo uns, um ja dessen ganz gewiss zu seyn, sogleich Molterbeere mit Milch vorgesetzt wurden. Von da zieht sich der Weg sanft abfallend das Ostgehänge des Kjölhaugen hinab; die Gegend höchst einförmig; nichts als Wald, Torfmoor und See'n. In der Nähe der Station Stalltjernstugan befindet sich ein Kupferwerk, das erste Montanetablissement seit unserem Eintritte in Schweden. Diese Stationen, einzeln liegende Gaards, sind Fjeldstuben, gleich jenen auf Dovrefjeld und unsern Tauernhäusern, nur im Vergleiche mit letztern mit viel mehr Comfort für Reisende ausgestattet. Der dichte Wald hält an, ein See folgt dem andern, die Fichten erscheinen wieder; so erreichen wir die Station Forssa, zur Linken in geringer Entfernung das Gebirge Åreskutan.

Der Kjölhaugen besteht da, wo wir ihn passirten, ganz

* Meereshöhe des Kjelahög auf dem Kjölhaugen nach Vibe: 4070 Fuss.

aus Glimmerschiefer und Chloritschiefer. Bei Skalstuga zeigen die zu Tage gehenden Schichtenköpfe des steil einfallenden Glimmerschiefers eine auffallende, räthselhafte Erscheinung. Auf den Linien der Schichtenablosungen nämlich, nie ausserhalb derselben, beobachtet man Reihen kleiner, regelmäsig gestalteter Löcher, manche bis zu mehreren Zollen tief, eines nach dem andern. Man sieht diese Löcher sowohl an der Oberfläche des festanstehenden Gesteines, als auch an den zahllosen, zerstreut umherliegenden Blöcken. Ich erinnere mich diese Erscheinung auch an den Meeresküsten gesehen zu haben und muss daher den Gedanken fassen, dass wir es hier vielleicht nur mit einer besonderen Form der Strömungsfurchen zu thun haben.

In der Nähe von Stalltjernstugan beginnt mit dem Glimmerschiefer- und Chloritschiefergebirge auch Gneiss aufzutreten, zu dem sich weiterhin Granit gesellt, und je weiter man sich nun vom Gebirgsrücken, der Norwegen von Schweden trennt, gegen Osten entfernt, desto vorherrschender werden Granit und Gneiss. Beide Gesteine sind von grosskrystallinischem Gefüge; der Feldspath fleischroth. Man hat nun das Bereich des ältesten Gneissgranit-Gebirges mit Schiefern, des Grundgebirges Skandinaviens (vorne S. 530) verlassen und bereits das des jüngeren Gneissgranites betreten, welcher wahrscheinlich der Uebergangszeit angehört und dem Granite parallel steht, der bei Christiania unmittelbar unter den silurischen Felsgebilden liegt. Dieser Gneiss und Granit, auf grosse Strecken vom Alluvium bedeckt, sind das allein herrschende, anstehende Gestein der grossen mit Wald bedeckten und von zahllosen See'n durchschnittenen, hügeligen Ebenen zwischen der Küste und dem norwegisch-schwedischen Bergrücken. Wo sie die jüngere Decke durchbrechen, erscheinen sie scheerenartig in flach gerundeten Felshügeln und isolirten Kuppen.

Am 10. September. Bei andauernd starkem Regenwetter, daher auch auf schlechter Strasse, durchwandern wir das einförmige Land. Fortan Wald ohne Ende, alle Augenblicke wieder ein See, hie und da ein isolirter Gaard. Alle Berge von unten bis oben mit Wald bedeckt. Wir passirten

die Stationen Stammgårde, Uppland, den Kallen Elfven und blieben in Åberg. Alle Stationen Imtelands, die ich kennen lernte, sind vortrefflich, überall herrscht Reinlichkeit, die Leute sind gefällig. Wie man ankommt flackert sogleich im Kamine das Feuer, von Holzersparniss ist natürlich keine Rede. Die Hauswirthin bringt warmes Wasser, Rum und Zucker. Der Grog wird bereitet und nun durchgewärmt und gemüthlicher gestimmt, als Regen und ewiger Wald zulässig machten, beginnt die Konversation.

Am 11. September. Der einförmige Charakter der Gegend, Wald und See'n, leider aber auch der Regen, dauern fort; es mehren sich die Höfe und der Feldbau, oasenartig mitten im Waldlande. Jenseits der Station Foxelfven, von wo an die Strasse bedeutend besser wurde, genossen wir des Anblickes des Storsee's. Grösser als der Mjösen in Norwegen, hat er jedoch nichts von dessen Reizen. Melancholisch breitet sich die dunkle Wasserfläche, von ganz flachen Ufern begrenzt, in endlosem Walde aus, das Auge sieht nichts als Fichten und Wasser.

Unweit der Station Häste fuhren wir auf einer an beiden Ufern mit Ketten befestigten schwimmenden Brücke, welche während des Ueberganges auf eine unliebsame Weise mit uns einige Zoll tief untertauchte, über einen Arm des Storsees auf die grosse, ungefähr 1 Meile lange und mit Wald, Höfen und Kornfeldern reichlichst ausgestattete Insel Frösön hinüber. Die Strasse führt mitten über die Insel und nach Überschreitung eines zweiten Seearms erreichten wir Oestersund, die Hauptstadt der Provinz. An einen niedern Hügelzug gelehnt, dicht am Storsee, besteht Oestersund aus lauter hölzernen, meist schlecht gebauten Häusern. Uebrigens ist die Stadt sehr regelmäsig angelegt, die Strassen sind breit und gerade und schneiden sich unter rechten Winkeln. Zum Unglücke war gerade Jahrmarkt und wenigstens der Theil der Bevölkerung, den Taulow und ich Abends zu sehen bekamen, war sammt und sonders betrunken. Dazu der tiefe Koth in den Strassen, der Regen von oben und ich kann mich, ausgenommen die ungarischen Landstädte und Dörfer unter ähnlichen Verhältnissen, nicht leicht eines trostloseren Anblickes erin-

nern. Ein zwischen Aufrechtstehen und am Boden Kriechen oszillirender Unteroffizier, der einige deutsche Worte stammelte, sezte uns mit seiner Gefälligkeit, mit der er Alles für uns besorgen wollte, fast in Verlegenheit. Man sperrte Zimmer auf, in dem einen lag der Wirth ausgestreckt, der fortgeschleppt wurde. Die Kleidung der Bauern passt ganz zu diesen wüsten Szenen. Lange Röcke bis zu den Fersen, unten mit einem breiten Dessin von Strassenkoth, kurze gelbe Beinkleider, ein hoher runder Hut mit den unverkennbaren Spuren erlittener Antreibungen — ich möchte einen solchen Kerl zwischen einem Palikaren und einem unserer Zillerthaler sehen. Uebrigens ist das Landvolk fleissig, redlich, nur etwas schwer beweglich. Bei Oestersund beobachtete ich grosse Lager körnigen Kalksteins im Gneissgranit-Gebirge.

Am 12. September früh am Morgen verliessen wir Ostersund. Noch waren die Gäste von gestern, wenigstens die ganz sattelfesten, in voller Thätigkeit und hie und da sah man in den Strassen langberockte Gestalten wanken. Wir passirten die Stationen: Gärde, Fanbyn, Grimnäs, Bräcke, Jämt Krogen. Fort und fort nur hügeliges Land mit dichtem Walde und zahllosen See'n. Abends wurde endlich die Witterung günstig, der Mond leuchtete uns prachtvoll durch den dichten Wald und spät erreichten wir Bergsjö.

Am 13. September. Durch schönes Land, Gaard an Gaard mit weit ausgebreitetem Feldbaue, führte uns der Weg entlang dem Njurunda Elfven dem Meere zu. Die Stationen sind nicht mehr bloss einzeln stehende Höfe, sondern Dörfer, mitunter von nicht unbedeutender Grösse. So: Ålsta, Kjällsta, Nedansjö, Walljom. Der Anblick von Sundsvall, aus Jemteland kommend, ist recht niedlich; man sieht zwar das Meer nicht, denn das Städtchen deckt den schmalen Fjord, aber die Masten der Schiffe ragen über die Häuser empor. Sundsvall treibt bedeutenden Holzhandel. Wir sahen in dem guten und grossen Hafen mehrere Dreimaster liegen und gerade hatte das nach Umeå gehende Dampfschiff hier angelegt, um Holz zu laden. Dieses Dampfschiff ging damals jährlich nur einmal bis Torneå oder eigentlich bis Haparanda und zwar im Juni, kurz vor der Zeit des längsten Tages, um den Reisen-

den, besondes Engländern, die bleiche Mitternachtssonne über dem Gesichtskreise zu zeigen. Sundsvall hat ungefähr 2000 Einwohner, unter welchen das bildschöne Mädchenvolk sich ganz besonders auszeichnet, und zwar sieht man, wie der Regel nach aus den klimatischen Einflüssen zu erwarten stünde, nicht blonde nordische Statuen, sondern meistens lebensvolle Bruneten, mit ausnehmend schönem, etwas blassem Teint, mit sprechenden schwarzen Augen, Gestalten, die dem Süden Ehre machen würden. In Sundsvall wird unter andern auch Hopfen gebaut und derselbe gedeiht recht gut.

Die vielen und grossen Granitblöcke auf den Ebenen bei Sundsvall, abgerundet und doch nicht transportirt, sondern offenbar nur das Resultat der lokalen Zerstörung isolirt aus dem Alluvium hervorragender, scheerenartiger Granitkuppen, befestigten meine vorne S. 517 ausgesprochene Ansicht über die sogenannten erratischen Blöcke.

Am 14. September. Wir überschritten den Njurunda Elfven ganz nahe an seiner Mündung im Fjorde von Sundsvall, wo grosse Abladeplätze für das Bauholz, welches auf dem Flusse aus den Wäldern des Innern herabgebracht wird und einige recht hübsche Gebäude sich befinden. Zwischen den Stationen May uud Gryttje verliessen wir die Provinz Hernösands-Län, welche wir zwischen Bräcke und Jämt Krogen betreten hatten und befanden uns nun in Gefleborgs Län. Den ganzen Tag fuhren wir durch dichten Wald abwechselnd mit ebenem Kulturlande, eine höchst langweilige Gegend. Nachdem wir Bringsta passirt hatten blieben wir in Malsta. — Wo Felsen zu Tage gehen gehören sie dem Gneissgranit-Gebirge an.

Am 15. September. Wald abwechselnd mit kultivirtem Lande, hie und da mitten im Waldlande ein Dorf oder ein einzelner Hof. Wir passiren die Station Sanna, lassen links zur Seite am Meere die kleine und hübsch liegende Stadt Hudiksvall und blieben mit geringer Unterbrechung fortan im geschlossenen Waldterrain, so an der Station Iggesund, mit einem sehr hübschen Eisenhammer, an der Station Bro, wo starker Flachsbau getrieben wird, der weiter gegen Süden

immer mehr zunimmt, ferner an den Stationen: Kungsgården, Mo-Myskie, Sko und Strákkära.

Am 16. September. Dichter Nebel lag auf den Wäldern. Stationen: Berg, Trödje, Gefle. Die Ansicht von Gefle liess uns durchaus nicht die Seestadt erkennen, denn man sieht, von Trödje kommend, vom Meere nichts und nur die zwischen den Häusern emporragenden Masten bezeugen dessen Nähe. Gefle ist eine hübsche Stadt mit ansehnlichen Häusern und Strassen. Ein Kanal reicht vom Meere bis in die Mitte der Stadt und entlang demselben hat man eine ganz niedliche Promenade angelegt.

Am 17. September. Wir verliessen nun die von Gefle über Upsala nach Stockholm führende Hauptstrasse und wendeten uns landeinwärs gegen Falun in der Provinz Stora Kopparbergs- oder Falu-Län, wohin auch das bekannte Dalekarlien gehört, welches entlang dem Öster-Dal-Elfven und Vester-Dal-Elfven den westlichen und südlichen Theil der genannten Provinz einnimmt. Es regnete in Strömen und stürmte gewaltig, als wir Gefle verliessen. Bei solchem Wetter auf offenem Wagen und zudem als Kutscher lässt bekanntlich viel zu wünschen übrig, der heutige Tag war aber fürchterlich. Wir waren durch Nässe und Kälte so herabgestimmt, dass wir, zu meiner Schande sey es gestanden, das wenigstens von aussen schöne Eisenwerk Förstbacka bei Högby, dem Baron Nordin gehörend, gar nicht näher besahen, sondern durch Wald, Koth und Sturm vorwärts nach Sandbacka und endlich nach Lumsheden eilten, wo wir bleiben mussten, denn keiner von uns beiden war mehr im Stande die Zügel zu führen.

Am 18. September. Die Sonne lachte uns wieder ganz freundlich an und wohlgemuth fuhren wir jenseits der Station Borggärdet durch den Wald, See'n zur Seite, einen kleinen Berg hinab, als plötzlich das alte, in der bergmännischen Weld so berühmte Falun vor uns lag. Die Bergstadt liegt in einem weiten, flachen Thale, zwischen dem Runn- und Warpansee und nimmt sich mit ihren beiden Kirchen und einigen ansehnlichen Häusern um so hübscher aus, als der schlechteste Theil der Stadt, nahe an den die Hüttenwerke vorstellenden Baraken, fast stets in den mystischen Schleier

des Rost- und Ofenrauches gehüllt ist. Der diesen Hüttenwerken zunächstliegende Theil des Landes, ein wüstes Haufwerk von Schlacken und Quarzblöcken, ist von aller Vegetation entblösst, im weiteren Umkreise aber ist Falun von Wald und See'n umschlossen. Die Stadt hat ungefähr 4500 Einwohner und ist regelmässig angelegt.

Nachdem ein paar Gassenbuben, die gewöhnlichen Lohnbedienten in schwedischen Gasthäusern, mit Ausnahme Stockholms, heraufgeholt waren, um unsere Garderobe in Ordnung bringen zu helfen, ein wohlfeiler, aber nicht besonders angenehmer Gebrauch, traten wir unsere Besuche an. Wir wendeten uns vor allem an den ausgezeichneten Prof. Åckermann an der Bergschule, welcher uns mit Hüttenmeister Bergsteen und Bergmeister Wallmann bekannt machte, in deren lehrreicher Gesellschaft wir ein paar sehr angenehme Tage verlebten und die uns in Besichtigung des vielen Interessanten, was Falun dem Berg- und Hüttenmanne darbietet, freundlichst an die Hand gingen*.

Von Gefle bis Falun beobachtet man in ziemlicher Einförmigkeit den steten Wechsel von Gneiss mit Chloritschiefer, bei Falun aber werden die geognostischen Verhältnisse sehr interessant. Südwestlich von der Stadt liegt im Gneissgranitgebirge ein ungeheurer Quarzstock, ein Körper, dessen Grenzen gegen den Gneiss nicht in jeder Richtung mit Bestimmtheit nachgewiesen sind. Dieser Quarz ist graulichweiss,

* A. Daubrée: über die Erzlagerstätte in Schweden und Norwegen. Ann. des Min. IV, 199 etc. Deutsche Bearbeitung von Dr. G. Leonhard. Stuttgart 1846. Leonhard und Bronn Jahrbuch 1845, p. 223 etc.

Böbert: Metallproduktion in Schweden im Jahr 1835. Karsten's Archiv, Bd. XI, 1838, p. 240.

Derselbe über denselben Gegenstand, betreffend das Jahr 1836. Karstens Archiv, Bd. XIV, 1840, p. 606.

Ueber Schwedens Eisen und Metallproduktion und dessen Ausfuhrhandel im Jahr 1845. Hartmann's Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1846, No. 50, 51, 52.

Gall: Reise in Schweden. Bremen 1838.

Vor Allen aber: Hausmann, Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 und 1807. Göttingen 1811—1818. 5 Bände.

körnig und sehr häufig mit Talk gemengt. Hie und da wechselt derselbe lagenweise mit einem krystallinischkörnigen, graulichweissen Kalke, und in beiden, vorherrschend jedoch im Quarze, liegen lagerartige Züge von Stöcken eines sehr talkhaltigen Chloritschiefers, der einerseits in wirklichen Talkschiefer, andrerseits in reinen Chloritschiefer übergeht. In diesem talkigen Chloritschiefer endlich, das Saalband genannt, liegen grosse Körper, Stöcke, von Eisenkies — Körper von gigantischen Dimensionen und der Gegenstand des hiesigen Bergbaues. Diese Stöcke, welche nebst dem Eisenkiese, ihrem vorwaltenden Bestandtheile, auch Kupferkies, Kupferglanz und silberhaltigen Bleiglanz führen, haben nahezu eine konische Form, d. h. sie spitzen oder schneiden sich nach unten aus. Die Dimensionen des grössten dieser Kieskörper, über dessen Lagerungsverhältnisse zum umliegenden Gesteine ich einen Durchschnitt hier beifüge *, betragen oben am Ausgehenden zu Tage 1200 Fuss in die Länge und 600 Fuss in die Breite, bei 1176 Fuss in die Teufe. Sehr interessant ist die Anordnung der Erze, welche wir an diesem Kiesstocke beobachten und die wir auch als massgebend für die übrigen Kiesstöcke dieses Terrains betrachten können. Wir sehen nämlich, dass der Kupferkies vorzüglich an den Grenzen des Kiesstockes, in der Nähe des Saalbandes vorkommt und auf Klüften sich sowohl in das Saalband als auch in den Quarz selbst hineinzieht (weiche und harte Erze). In grösserer Tiefe des Kiesstockes, also der nach unten gekehrten Spitze desselben näher, tritt Bleiglanz auf und zwar bezüglich der Masse des Vorkommens zunehmend mit wachsender Teufe. Dieser Bleiglanz ist silberhaltig und meistens mit Kupferkies gemengt, auch erscheint mit ihm zusammen sehr viel Blende und man will sogar die Erfahrung gemacht haben, dass der Silbergehalt des Bleiglanzes mit zunehmender Teufe zunimmt. Das Silber ist göldig.

In früherer Zeit fand man im Kiesstocke selbst bedeutend viel Kupferkies. Nachdem jedoch diese Mittel in Abbau genommen worden sind, beschränkt sich gegenwärtig das Vorkommen der Kupfererze grösstentheils auf das Nebengestein,

* M. s. Tafel VII der Gebirgsdurchschn. im Atlasse dieses Reisewerkes.

nämlich auf die Erzführung des Quarzes und Chloritschiefers. Die Erzführung des Quarzes beobachtet man übrigens nur in der Nähe des Chlorit- und Talkschiefers, wo er selbst mit Talk gemengt ist und mit Talkschiefer wechselt, denn in weiterer Entfernung von den Saalbändern zeigt sich der Quarz durchaus taub.

Im Quarze, der die Kiesstöcke mit ihren Saalbändern umschliesst, setzen mehrere Trappgänge auf, Gänge eines dioritischen Basaltes, die sich zum Theile in alle benannten Felsgebilde erstrecken, alle durchsetzen, folglich auch jünger als alle zu seyn scheinen. Interessant sind die grossen Quarzkörper, welche sich in den Kiesstöcken selbst finden und das Ansehen ungeheurer Geschiebe haben, doch aber, da man sie auch in der Masse der Saalbänder antrifft, wirklich nur kieselige Konkretionen, Ausscheidungen der Kieselmasse in polyhedrischen Körpern seyn dürften. Im Faluner Erzzuge finden sich Kiesstöcke gleich den so eben beschriebenen auch im grauen, körnigen Kalke, welch' lezterer in diesem Falle ganz die Rolle des Quarzes spielt und dieselben geognostischen Verhältnisse wie dieser wahrnehmen lässt. Die Saalbänder umschliessen diese Kieskörper von allen Seiten, an den Seitenwänden sowohl als unten an der Spitze, was durch den Grubenbau mit Bestimmtheit dargethan ist. An eine vulkanische Bildung dieser Kiesstöcke, an eine Emportreibung der Kiesmasse von unten, ist daher hier gar nicht zu denken, wohl aber liegt, auch diessfalls, die Annahme einer massenhaften Ausscheidung der Metallsulphuride aus der ganzen Lagermasse am nächsten.

Nordwestlich von Falun, am Vesterdal-Elfven, erscheinen im Terrain des Gneiss-Granitgebirges Sandsteine der Uebergangszeit, welche am Österdal-Elfven wieder von einer mächtigen Porphyrbildung überlagert werden. Auf diesen Porphyrmassen gehen die bekannten Porphyrsteinbrüche Dalekarliens um. Ein ähnliches Vorkommen zeigt sich weiter östlich, an der Nordseite des Siljansee's, nur erscheint dort zusammen mit dem Sandsteine auch Uebergangskalk und die Stelle des Porphyrs vertritt Eurit.

Im Gneiss-Granitgebirge bei Falun stösst man ferner häu-

fig auf Chloritschieferlager von grosser Mächtigkeit, welche wieder auf untergeordneten, sehr mächtigen und dem Streichen nach nur geringe Ausdehnung zeigenden Lagerstätten Magneteisenstein und Rotheisenstein führen, die das Material zum Betriebe der vielen Eisenhütten in Wermeland und Dalekarlien liefern.

Merkwürdig ist es, dass wir meines Wissens in ganz Schweden unter all' den vielen Lagerstätten nutzbarer Mineralien nirgends Gangbildungen von solchem Charakter und solcher Entwicklung beobachten, wie wir sie an so vielen andern Orten, z. B. in den Alpen, in Sachsen, am Harze, in Ungarn, in Mexiko u. s. w., ja selbst in dem ganz nahen und scheinbar geognostisch so sehr verwandten Norwegen sehen. Nirgends trafen wir in Schweden ein langes Anhalten einer erzeführenden Lagerstätte dem Streichen nach bei einer durchschnittlich sich wenig verändernden Mächtigkeit; immer sehen wir plötzliche Erweiterungen der Lagerstätte zu grossen, mitunter ausserordentlichen Mächtigkeiten und dann wieder Verschmälerungen zu blossen Gesteinsblättern, so dass ein nächstfolgender Körper dieser Art jederzeit als ein neuer zu betrachten ist. Wir haben es in Schweden durchaus nur mit Stöcken oder höchstens mit Stockwerken, d. h. mit lokalen Zusammenhäufungen vieler Gänge ohne bedeutendem Anhalten der einzelnen dem Streichen nach, zu thun und wo sich eine gewisse Stetigkeit in der Richtung ausspricht, ist diess nur ein reihenweises Aufeinanderfolgen, ein Zug solcher Stöcke oder Stockwerke, ohne wesentliche Verbindung der einzelnen unter sich. Es scheint demnach aus diesem hervorzugehen, dass selbst das älteste Granit- und Gneissgebirge in diesem Theile Schwedens einer andern Formation und zwar einer jüngern angehört, als der Gneiss in Norwegen, welchem die Fallbänder und Erzgänge von Kongsberg, am Vindoren, bei Modum u. s. w. inneliegen. Wie verhält sich nun aber dieses schwedische Gneiss-Granitgebirge zu den vorneerwähnten Porphyren und normalen Uebergangsbildungen in Dalekarlien und am Siljan? Wahrscheinlich wie das jüngere Gneiss-Granitgebirge zu den silurischen Gebilden und jenen Porphyren bei Christiania, die zwischen den geschichteten Gesteinen und

dem Granite mit Zirkonsyenit liegen, welche leztere die oberste, hier fehlende Ablagerung * der dortigen Uebergangsformation bilden.

In der Umgebung von Falun treffen wir unverkennbare Kriterien der Emporhebung des Landes über den Meeresspiegel. Dahin gehören die sogenannten Strömungsfurchen oder Schrammen und die Riesentöpfe. Beide findet man bis zu Meereshöhen von 800 Fuss. Die Strömungsfurchen haben hier durchaus die Richtung aus Nordwest in Südost, wie man aus Sefström's interessanter Karte entnimmt **. Die Riesentöpfe sind Auswaschungen kreisrunder Löcher im Felsen durch Wasserwirbel, oft mehrere Fuss tief. In denselben finden sich Geschiebe meistens desselben Gesteins, hineingeschwemmte Felstrümmer, welche der rotirende Wasserschwall abgerundet hat, manchmal vollkommen kugelförmig und bis zur Grösse eines Kubikfusses, daher man sie im Wege derselben Phantasie und zur Bereicherung der Terminologie auf deutsch Riesenknödel nennen könnte.

Der berühmte Grubenbau zu Falun zählt wohl schon an tausend Jahre, die historischen Daten reichen jedoch kaum auf 600 Jahre zurück. Man baut auf mehreren Gruben, die alle Eigenthum einer grossen Gewerkschaft sind, welche sich in 1200 Aktien theilt. Der Bergbau wird auf Kosten dieses Vereins vom Staate geführt und geleitet; die gewonnenen Erze werden sodann unter die Gewerke nach Massgabe ihrer Antheile vertheilt und diese können dieselben auf eigene Kosten und nach ihrem Gutdünken weiters zu Gute bringen. Früher wurde von den Erzen der dritte Theil als Frohne für die Krone abgezogen, gegenwärtig aber begnügt sich leztere bei den so sehr herabgekommenen Ausbeuteverhältnissen mit dem siebenten Theile. Abgesehen davon, dass in den rechtlichen Verhältnissen der Unternehmer zur Krone, sowie in der gegenseitigen Abrechnung, faktisch eine grosse Verwirrung bestehen und man ernstlich darauf bedacht seyn soll eine Reorganisirung vorzunehmen, ersieht man auf den ersten Blick,

* M. S. vorne S. 530

** Karta öfver Trakten omkring Fahlun, i petridelauniskt af seende af N. G. Sefström, 1836.

wenn man den Grundsatz festhält, dass die Ueberwachung industrieller Privatunternehmungen so wenig als möglich die freie Verfügung mit dem rechtmässigen, anerkannten Eigenthume und den Genuss desselben beschränken soll, wie hindernd und drückend eine solche Belastung auf den regen Umtrieb des Bergbaues zurückwirken muss und ich glaube, dass eine im Geiste der Zeit durchgreifende und weniger gedrückte Stellung der Gewerkschaft zur Regierung das wirksamste Mittel wäre, dem gesunkenen Faluner Bergbaue wenigstens zum Theile wieder auf die Beine zu helfen. Da die Gewerkschaft für die Umschmelzung alter, kupferhaltiger Schlacken keine Frohne an die Krone zu entrichten hat, so ist es um so natürlicher, dass man bei der herabgekommenen Erzeroberung Seitens der Hüttenbesitzer auf den Gedanken verfiel die uralten Schlackenhaufen des früheren Hüttenbetriebes wieder umzuarbeiten und da diess mit einem nicht unbedeutenden Vortheile geschieht, so dürfte hierin auch das einzige Gute liegen, was das sonst von Vorne her nicht zu lobende System indirekte mit sich bringt.

Der Abbau des grössten Kiesstockes ist noch fortan der Hauptmoment des Faluner Grubenbaues. Dieser Abbau ist sowohl durch seine Ausdehnung, als durch seine Unregelmässigkeit wahrhaft kolossal, so dass ein Durchschnitt desselben dem eines Termitenhaufens nicht ganz unähnlich sieht. Diese Unregelmässigkeit, zum Theil bedingt durch das zerstreute, absätzige Vorkommen der Kupfererze, führte mehrere Gruben- und Tagebrüche herbei. So ereignete sich im Jahre 1687 ein fürchterlicher Verbruch auf der sogenannten grossen Grube, der die bekannte Binge von 1200 Fuss Länge, 600 Fuss Breite und 240 Fuss Tiefe zur Folge hatte. Der Anblick dieser Binge ist grossartig. Ringsum am Rande derselben stehen die Taggebäude der Wasserkunst und Förderschächte, welche im standhaften Tauben abgeteuft wurden und unter denen der Schacht Adolph Friedrich bis zu 1164 Fuss seiger niedergeht, während sich in der Tiefe der Binge selbst einige Häuschen für die Arbeiter und zum Zwecke verschiedener Betriebszweige befinden.

Da man später fortfuhr ohne Anwendung der nöthigen

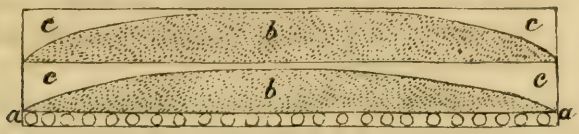
Vorsichtsmassregeln unterhalb des Verbruches fortzubauen, so ereignete sich in neuester Zeit ein zweiter Bruch, der die bereits bestehende Binge vertiefte, fortdauernde Seitenverbrüche füllten jedoch von selbst die Binge bis zur angegebenen gegenwärtig (1840) noch offenen Tiefe wieder aus. Endlich verfiel man auf den Gedanken, unten in der Ausspitzung des Kiesstockes eine mächtige Bergfeste stehen zu lassen, wahrscheinlich kam man aber damit zu spät, denn die bedeutenden Sprünge in den Mauern der oben am Rande der Binge zunächst liegenden Taggebäude deuten darauf hin, dass noch keineswegs die Ruhe des Verbruches garantirt ist. Die grosse Grube hat bis jezt eine Teufe von 1176 Fuss seiger, wovon die oben erwähnten 240 Fuss für die offene Binge abzurechnen sind. Der unterste Theil des konischen Kiesstockes ist von den Schächten aus mit Strecken durchfahren und unterfahren, so dass über sein Lagerungsverhältniss dort kein Zweifel obwaltet. Alle Ortsbetriebe im Quarze und Kalke werden mittelst Feuersetzen geführt. Die Schachtförderung, so wie die Wasserhebung sind vortrefflich eingerichtet. Die bezüglichen Maschinen werden durch grosse, schön und leicht gebaute Wasserräder bewegt. Zur Wasserhebung bestehen Stangenkünste und Pumpensätze, deren Kolben, da die Grubenwasser sehr vitriolisch sind, anstatt mit Leder, mit Birkenrinde geliedert werden. Die Schachtförderung wird, wie überhaupt in Schweden, mittelst Drahtseilen betrieben, welche sehr gut resultiren. Das zu dem Betriebe dieser Maschinen erforderliche Kraftwasser liefert der kleine Fluss, welcher den Warpansee mit dem Runnsee verbindet. Man bedient sich bei den Förderungsmaschinen durchaus der doppelt konischen Körbe, auf welche sich die Drathseile in flach gedrückten Schraubenlinien aufwinden. Um hierin sowohl, als auch beim gleichförmigen Abwinden der Seile jede Störung durch Uebereinanderlegen der Seilschläge u. dgl. zu vermeiden, besteht an jedem Göppel eine sehr sinnreiche Vorrichtung, ein mit der Leitungsrolle, über welche das Seil läuft, vor- und rückwärts beweglicher Wagen nämlich, der vom Korbe aus mittelst einem einfachen Getriebe in Bewegung erhalten das Drahtseil immer in die rechte Seilspur einführt.

Die Versicherung der grossen Zechenräume in der Grube geschieht theils durch Zurücklassen von Pfeilern, theils durch Kastenzimmerung.

Ueber Tags lassen sich die interessanten Lagerungsverhältnisse der Erzkörper und Saalbänder, wenigstens in der Nähe der grossen Grube, nicht studiren, indem ein beispielloses Haufwerk von Gesteinsblöcken, Schutt und Schlackenhaufen das ganze Terrain im höchsten Grade verwüstet hat. Ausser der Beleuchtung in der Grube sind es aber die vorzüglich schönen, musterhaft gearbeiteten Grubenkarten und Durchschnitte, welche hierin jeden Aufschluss bis in das kleinste Detail geben. Mir ist nicht bald ein Werk vorgekommen, wo dieser wichtige Zweig der Bergbau-Betriebsleitung in einem so hohen Grade der Vollkommenheit bestünde, als zu Falun. Die horizontalen Durchschnitte beziehen sich immer nur auf eine Etage, die seigern Durchschnitte aber verbinden diese Etagenkarten zur Einheit im Ueberblicke der ganzen Lagerungsfolge und vortreffliche Modelle, auf diese Durchschnitte gegründet, geben das Ganze in einer Klarheit, die Nichts zu wünschen übrig lässt.

Die Verschmelzung der Erze wird von den Gewerken in ihren eigenen Hütten vorgenommen, deren früher in der Nähe von Falun 30 im Betriebe standen, nunmehr aber nur 14 bestehen, von denen jedoch jede wenigstens zwei Oefen besitzt. Das ganze Hüttenwerk ist ein regelloses Haufwerk von hölzernen, nur für den momentanen Bedarf errichteten und sich in hohem Grade des Verfalls befindenden Hütten und kolossalen Schlackenhaufen, in erstickenden Rauch gehüllt und von höchst unerfreulichem Aeusseren. Die rohen, reinen Kupfererze werden in offenen Haufen mit Holz geschichtet, geröstet, sodann mit Eisenkies und Quarz in dem Verhältnisse, welches zur Bildung von Bisilikaten erforderlich ist, beschickt, in Halbhochöfen durchgestochen. Um ein geeignetes Verhältniss dieser Art mit möglichster Umgehung ganz tauber Zuschläge zu erlangen, werden arme, kalkige und quarzige Erze mit in die Gattirung aufgenommen. Der Prozent-Kupfergehalt der Beschickung steigt nicht über 4%. — Die beim Rohschmelzen abfallenden Roh-

steine mit 10% an Kupfer werden auf eine eigene Weise, sehr forcirt, so zu sagen zu Tode geröstet. Zuerst gibt man dem Stein zwei Holzfeuer und zerschlägt nach jedem die im Roste sich findenden zusammengesinterten Stücke auf das sorgfältigste. Zum dritten Feuer legt man die Steinstücke in gewölbten Haufen auf Holz, gibt dann bis zur Darstellung einer horizontalen Fläche Holzkohlen darauf, dann wieder einen gewölbten Haufen Stein und wieder Kohlen, so dass der Rost im Durchschnitte folgende Gestalt zeigt:



wobei uns a die Unterlage von Holz, b den zerkleinerten, bereits zweimal gerösteten Rohstein und c die Lagen von Holzkohlen bezeichnet. Beim 4. und 5. Feuer beobachtet man dasselbe Verfahren, nur mit dem Unterschiede, dass man immer stärkere Lagen von Holzkohlen in Anwendung bringt.

Nach dem fünften Roste kommt der Stein, mit Umgehung jeden Zwischenschmelzens, zum Schwarzkupfern, welches in grossen Krummöfen vorgenommen wird. Man ersieht hieraus die ausserordentliche Einfachheit dieses Prozesses, der mit den günstigsten Resultaten und ohne allen Anstand durchgeführt wird.

Die Rohschmelzcampagne dauert gewöhnlich 40 bis 50 Tage. Die Rohschmelzöfen haben grosse Vorsümpfe, aus welchen die Schlacken in Scheiben abgehoben, der Lech aber abgestochen wird. Man schmilzt meistens mit vier, auch mit fünf Formen, die an der Hinterwand des Ofens in einer horizontalen Linie liegen und etwas zu Sumpfe stechen. Die Schlacken vom Schwarzkupfern kommen zum Rohschmelzen zurück, die abfallenden Oberleche werden beim neuen Schwarzkupfern zugetheilt, die Schwarzkupfer selbst endlich, mit 90 bis 96% Kupfergehalt, werden zur Gaarhütte nach Avesta, sieben Meilen südlich von Falun, geführt, wo sich ausser den Gaarherden auch die Kupferwalzwerke und Kupferhämmer befinden.

Die alten Schlacken, mit deren Umschmelzung man sich gegenwärtig vorzüglich beschäftigt, sind entweder einfache oder dreifache Silikate und enthalten durchschnittlich ein Prozent Kupfer als Rohstein. Durch zweckmässige Beschickung leitet man die Bildung leichtflüssiger Bisilikate ein und verfährt im Uebrigen bei dem Schmelzprozesse gerade so, wie mit den Erzen.

Als Gestellstein wendet man reinen Quarz an. Die Holzkohlen kommen aus der Umgebung und sind verhältnissmässig theuer, indem die Hütte durchschnittlich die Last = 12 Tonnen = 72 Cub.-Fuss mit 2 Thaler Banko, ungefähr also mit 1 fl. 38 kr. C.-Mz. vergütet.

Die Gewerkschaft zu Falun erzeugt jährlich aus den gewonnenen Kupfererzen bei 4800 Zentner Kupfer und eben so viel aus alten Schlacken, folglich zusammen bei 9600 Zentner, ungerechnet jene Aktionärs, welche ihre Werke in der weitern Umgebung haben, deren Produktion aber auch nicht so bedeutend ist. Ausserdem erzeugt Falun durch Verschmelzung der Bleierze (Bleiglanz mit Kupferkies) ungefähr des Jahrs 600 Zentner Blei und 500 bis 600 Mark Silber; ferner durch Abschweflung von Eisenkiesen an 90 Zentner Schwefel und durch Versiedung der vitriolinischen Wasser, welche durch Dornengradirung mehr konzentrirt werden, bei 600 bis 800 Tonnen Eisenvitriol, endlich aus den kiesigen und verwitterten Chloritschiefern an 1000 Tonnen Ockerfarbe, vorzüglich zum Anstreichen der Häuser.

Die Verschmelzung der silberhaltigen Bleierze wird in eigenen Oefen vorgenommen, welche jenen der Kupferöfen ganz ähnlich sind, meistens aber nur mit einer Form arbeiten. Man trachtet im Verfolge des Prozesses ganz einfach dahin, Werkbleie und bleiische Schwarzkupfer zu erzielen, seigert sodann leztere aus und übergibt die gesammten Werkbleie dem Treiben. Die Seigerherde sind, ähnlich unsern ungarischen Darrherden, gedeckt. Blei und Kupfer aus dieser Manipulation sind schlecht.

Die Eisenwerke in Dalekarlien gehören zum grossen Theile derselben Gewerkschaft an, welche zu Falun baut. Dieselben haben in neuester Zeit, bei der grossen Belastung

des Faluner Bergbaues und Abnahme des Erzadels in den dortigen Gruben, sehr an Bedeutung gewonnen.

Eine sehr schöne Erscheinung ist die Bergschule zu Falun, in deren Detail mich Professor Åckermann einführte. Die Haupttendenz des Unterrichtes ist praktische Ausbildung im Fache, daher die Theorie so gedrängt als möglich gelehrt und die weitere Ausdehnung derselben den Zöglingen selbst überlassen wird. Von den pedantischen, albernen Schulformen, welche der Jugend die Wissenschaft entleiden, anstatt sie ihr zum Genusse zu machen, von jenem gelehrten Schwulste, der nur arrogante Vielwisser, aber keine für das Geschäftsleben brauchbare Leute heranzieht, ist hier nichts zu finden. Ich sah daher aber auch die jungen Leute mit einer Liebe und einer Begeisterung sich ihrem Fache hingeben, die alle Achtung verdienen. Das Mineralienkabinet des Institutes ist klein, aber topographisch mit Bezug auf Schweden von hohem Interesse. Man sieht hier z. B. die eigentlich schwedischen Tantal- und Cerermineralien, die verschiedenen Vorkommen der Eisenerze aus Lappland, ferner Gadolinite, Falunite, rothen Vitriol u. s. w. in einer seltenen Vollkommenheit. Ganz besonders schön ist das chemische Laboratorium eingerichtet. Man beschäftigte sich gerade mit Eisenproben auf trockenem Wege, bei denen man von dem unumstösslich richtigen Gesichtspunkte ausgeht, dass zwischen den Resultaten der Probe und jenen der Manipulation im Grossen nur dann eine annähernde Uebereinstimmung möglich ist und über Zweckmässigkeit der Gattirung und Beschickung, über die Natur der Schlake u. s. w. nur dann ein richtiger Schluss gezogen werden kann, wenn bei der Probe die Erze mit denselben Zuschlägen beschickt werden, wie diess im Grossen geschieht. In diesem Laboratorio sah ich als eine interessante Erscheinung eine Eisenstange aufbewahrt, welche lange Zeit als Ofenschleuder gedient hatte und durch die langangedauerte hohe Temperatur, wahrscheinlich verbunden mit langsamer Abkühlung, in einen krystallinischen Zustand versezt wurde, der sich ganz in den Formen des Eisenglanzes ausspricht; also wieder ein Beweis, dass zur Krystallbildung eines Kör-

pers der flüssige Zustand desselben durchaus nicht bedungen ist.

Am 21. September verliessen wir Falun. Unser Weg führte wieder einförmig durch Wälder und zwischen See'n fort. Wir passirten mehrere Kupferhütten, sahen rechts unseres Weges am grossen Runnsee den Gaard Ränhättan, denselben Hof, welcher einst den flüchtigen Gustav Wasa beherbergte und wo derselbe noch heut zu Tage in Effigie ausgestopft zu sehen seyn soll; passirten ferner die Stationen Strand und Uppbo, den mächtigen Dal Elfven, sahen die Dalekarlierinen mit ihren rothen Strümpfen, hohen Schuhabsätzen und den abscheulichen herabgeschlagenen Klappmützen, Dalekarliens schwimmende Brücken, unheimlichen Angedenkens, so wie dessen schlechte Wirthshäuser, passirten die ärmliche Stadt Hedemora mit ihren hübschen Asphaltdächern, die sehr gute Station Grädö und erreichten Abends das Städtchen Avesta, am rechten Ufer des Dal Elfven, dessen viele kleine Abfälle als bewegendes Prinzip für die Maschinen bei den dortigen Hüttenwerken benüzt werden.

Mit Direktor Kramer besuchte ich Tags darauf das Kupferwalzwerk, die Kupfer- und Eisenhämmer.

Die von Falun nach Avesta transportirten Schwarzkupfer werden in der dortigen Gaarkupferhütte rosettirt. Diess geschieht ganz auf dieselbe Weise, wie auf den Kupferhütten Süddeutschlands, nur haben hier die Gruben der Rosettirherde keine kreisförmige Form, sondern die einer halben Ellipse und die Formen stechen unter Winkeln von 30° bis 35° in den Herd.

Beim neuen Kupferwalzwerke befinden sich zwei Einschmelzfeuer und zwei Feuer zum Anwärmen der Kupferbleche. Leztere Vorrichtung besteht in einem Herde mit einer, ungefähr 4 Fuss im Quadrate messenden und 2 Zoll tiefen, tafelartigen Einsenkung. Von der Hinterwand geht eine 5 Zoll tiefe und 8 Zoll breite Spur beinahe bis in die Mitte des Herdes. Diese Spur dient dazu, um den Wind aus der etwas geneigten Form aufzufangen und ihn gleichförmig zu beiden Seiten auf dem Herde zu verbreiten. Auf die tafelförmige Einsenkung des Herdes werden die Kupferbleche gelegt und

mit glühenden Kohlen bedeckt. — Das neue Walzwerk ist ein schöner, lichter, geräumiger Bau und in Betreff der Maschinerien nach den neuesten Prinzipien ausgeführt. Zwischen den zwei Walzenpaaren, deren Fundamente aus Granitquadern aufgeführt sind, bewegt sich das elegant konstruirte Schwungrad, dessen Verbindung mit den Walzen mittelst der gewöhnlichen Hülsen nach Belieben eingeleitet und wieder aufgehoben werden kann. Das ganze Gebäude hat einen eisernen Dachstuhl und ist mit Eisenblech gedeckt. In einer zweiten Abtheilung desselben befindet sich das neue Hammerwerk, bestehend in einem hübschen eisernen Cylindergebläse, vier Hämmern, welche von der Seite bewegt werden und den erforderlichen Einschmelz- und Anwärmfeuern. Der alte und sehr schlecht situirte Hammer bietet nichts bemerkenswerthes dar.

Die Kohlenpreise sind zu Avesta dieselben wie zu Falun. Das Rosettenkupfer stand damals in loco zu 30 fl. bis 35 fl. Conv.-Mze. pr. Zentner.

Im Eisenhammer zu Avesta wird halbirtes Roheisen aus dalekarlischen Hohenöfen auf Stabeisen verfrischt. Zu diesem Zwecke enthält der Hammer vier sehr gut eingerichtete Frischfeuer, deren Herde den steyerischen ähnlich konstruirt, nur etwas grösser sind. Man arbeitet mit einer Form und erzeugt in einem solchen Herde wöchentlich 48 bis 60 Zentner Stabeisen, wobei sich auf den Zentner ein Kohlenverbrauch von 24 Kubikfuss* ergibt. Der Zentner ordinäres Stabeisen wird in loco zu 3 fl. 40 kr. Conv.-Mze. verkauft. Als eine natürliche Folge der sehr guten Eisenerze und der ebenso rationell eingeleiteten, als mit grösstem Fleisse durchgeführten Frischmanipulation, ist das hier erzeugte Stabeisen von einer vortrefflichen Qualität.

Man rennt zweimal ein. Beim ersten Einrennen wird das Roheisen in kleinen Stücken eingezchmolzen und mehrmals aufgebrochen; beim zweiten Einrennen wird die Luppe vom ersten wieder hinabgeschmolzen und ebenfalls mehrmals aufgebrochen. Das Aushämmern der fertigen Luppe, um die

* Schwedische Masse: 1 Fuss = 0,9391 Wiener Fuss. 1 Zentner = 91,128 Wiener Pfunde.

Frischschlacke auszupressen, geschieht mit dem grössten Fleisse. Sodann wird die ausgehämmerte Luppe in Zargel zerschrotet, diese werden nach ihrer Qualität sorgfältigst sortirt und dem gewöhnlichen Ausschmieden übergeben. Das Anwärmen der Zargeln geschieht in denselben Herden während des zweiten Einrennens, das Ausschmieden hingegen während des ersten Einrennens. Man arbeitet im Ganzen mit einem Frischkalo von 13 Prozent. Betrachtet man, welcher Fleiss bei dieser Manipulation auf das möglichst vollständige Auspressen der Frischschlacke aus der Luppe verwendet wird, wie man dahin trachtet, das Eisen in seinem weichen, teigartigen Zustande mit der Gebläseluft in die innigste Berührung zu bringen, welchen Fleiss man überhaupt dabei anwendet, alle jene Momente herbeizuführen und zu benützen, welche die Bildung eines reinen, weichen Eisens befördern und bedingen — und betrachtet man dagegen den Gang und das Wesen des Puddelprozesses, so wie die häufig, besonders aber in England, damit verbundene schleuderische Arbeit, so muss man es natürlich finden, dass der Zerennprozess im Ganzen genommen eine reinere, bessere Waare liefert, wenn er auch ökonomisch durch grösseren Zeit-, Kraft- und Materialaufwand minder vortheilhaft erscheint. Ich habe mit Prof. Ö Ackermann vielerlei Puddeleisen mit Stabeisen von Avesta verglichen, keines erreichte aber das leztere an Reinheit. Schlägt man von ersterem die Stangen langsam, nach oftmaligem Biegen ab, so dass die Fiebern sich dehnen und abreissen, nicht abspringen, wodurch man tiefer ins Innere des Bruches sieht, so entdeckt man fast stets Schlackentheilchen oder solche von halbgegaartem Eisen. Schlägt man hingegen die Stangen durch einen starken Schlag rasch ab, dann springen die Fiebern und der Bruch erscheint mehr körnig, dann entdeckt aber auch das Auge die beigemengten Unreinigkeiten nicht leicht.

Am 22. September. Südlich von Avesta wechseln fortan Wald und kultivirtes Land. Wir passirten die Station Fornby und erreichten Abends das in der Ebene liegende Bergstädtchen Sala in Westeraslän. Mit Berghauptmann Forselles,

mit dem Geschworenen Sadén und dem Steiger Tegström befuhr ich nächsten Tages die Gruben; Hüttenmeister Billström führte mich in die Hüttenwerke.

Auf dem Wege von Falun bis nahe an Sala beobachtet man nur Gneiss und Granit. Am Nord- und Nordwestrande des flachen Thaleinschnittes hingegen, jener Niederung nämlich, in welcher Sala liegt, stösst man auf einen Zug von Chloritschiefer mit Hornblendeschiefer, während jenseits dieser Niederung, an ihrem Süd- und Südostrande, wieder das Gneiss- und Granitgebirge das Terrain behauptet. Zwischen beiden diesen Felsformationen, also mit der Niederung zusammenfallend, liegt ein grosses Lager von grauem, körnigem Kalkstein, welches aus Nordost in Südwest streicht. Nach der kleinen geognostischen Karte des Berghauptmanns Forselles* ist dieses Kalklager dem Streichen nach ungefähr eine schwedische Meile weit bekannt und seine scheinbare grösste Mächtigkeit beträgt bis nahe an $^3/_8$ einer Meile**. In dem südwestlichen Felde zeigt dieses Lager seine grösste Mächtigkeit und der Kalk füllt ohne namhafte Unterbrechung durch andere Gesteine die ganze Niederung zwischen dem Schiefer- und Gneissgranitgebirge daselbst aus, in dem nordöstlichen Felde hingegen sieht man Gneiss und Granit an mehreren Stellen sich in isolirten Kuppen mitten im Kalklager erheben und zugleich dringt das Schiefergebirge vorgebirgsartig fast bis zur gegenüberliegenden Grenze des Gneissgranites in die Lagermasse ein. Dadurch erleidet natürlich das Kalklager eine bedeutende Zertrümmerung und schneidet sich bei zunehmender gegenseitiger Annäherung des beiderseitigen Nebengesteins endlich ganz aus, was lezteres auch gegen Südwest, bei Tyskbo, jedoch ohne vorhergehende Zertrümmerung, sondern plötzlich geschieht. Da die Gesteinsgrenzen des Schiefergebirges sowohl, als jene des Gneissgranites mit dem Lagerkalke eine Menge Vorgebirge und Einbuchten bilden, so erhält man beim Anblicke der Taggegend gleichsam das Bild

* Berättelse om Sala Silfververk. Stockholm 1818. Mit einer Karte und mehreren Durchschnitten.

** 1 Schwedische Meile = 18000 Schwed. Ellen = 36000 Schwed. Fuss = 33807,6 Wiener Fuss.

eines Binnensee's, dessen Ufer nördlich von den Schiefern, südlich vom Gneissgranite gebildet werden und wobei es, wie erwähnt, auch an Inseln nicht fehlt. Offenbar haben wir es hier mit einem gerade an der Gesteinsgrenze eingelagerten, grossen Kalkstocke zu thun.

In diesem Kalkkörper setzen quer durch, aus Nordwest in Südost, mehrere Gänge. Dieselben fallen entweder sehr steil gegen Südwest oder stehen ganz seiger, sprechen sich häufig nur als Gesteinsblätter aus, entwickeln aber auch stellenweise eine Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss. Die Ausfüllungsmasse dieser Gänge bilden Kalk mit Salit und Malakolit oder Chlorit mit Epidot. Die Chloritgänge scheinen die jüngeren zu seyn. Im südwestlichen Felde des Kalkstockes kennt man sieben solcher Gänge, welche unter sich im Ganzen parallel streichen und durch ihre Erzführung zum Gegenstande eines ausgedehnten, wichtigen Bergbaues geworden sind. Vorwaltend besteht diese Erzführung in silberhaltigem Bleiglanze, ausserdem finden sich aber auch: Arsenkies, Eisenkies, Kupferkies (sehr selten), Zinkblende, Antimonsilber, gediegen Antimon, unter Antimon schwefliges Schwefelblei u. s. w. Wo diese Gänge sich gegenseitig schleppen und scharren und sogenannte bis zu 60 Fuss mächtige Stockwerke bilden, die zum Theil auf Strecken von nahe 200 Lachter bereits verhaut wurden und wobei sich auch stets das zwischenliegende Nebengestein von Erzen durchdrungen zeigt, entwickelt sich der Erzadel in besonderer Fülle.

Alle diese sieben bekannten und in Abbau stehenden Erzgänge durchsetzen und verwerfen einen Trappgang, dessen Ausfüllungsmasse ein dioritischer Basalt bildet. Das Streichen dieses Ganges, offenbar älter als die Erzgänge, geht dem der lezteren gerade ins Kreuz, nämlich aus Nordost in Südwest, daher übereinstimmend mit der Längenachse des Kalkstockes. Das Einfallen dieses Trappganges ist meistens seiger, jedenfalls wenigstens sehr steil und obwohl seine Mächtigkeit nur an wenigen Punkten über 1 Fuss beträgt, so ist er doch über Tags dem Streichen nach bis auf $^1/_4$ Meile bekannt und in der Grube an vielen Punkten mit Bestimmtheit nachgewiesen. Ueberall zeigt sich seine Masse scharf vom Neben-

gesteine geschieden, sowie jene der Dioritgänge im Granite von Assuan, überall spricht sich der Trappgang deutlich und unverkennbar aus.

Der Kalk ist von grauer Farbe, sowohl dichten, als krystallinisch-körnigen Gefüges; er führt die ihm auch anderwärts zukommenden Mineralien: Asbest, Tremolit, Schörl, Gramatit, Bergkalk u. s. w. Besonders charakteristisch für ihn sind aber Salit, Malakolit und, namentlich in der Nähe des Gneiss-Granitgebirges, das Vorkommen besonderer Lagerstätten der Hälleflinta, einer kieseligen, zum Theile hornsteinartigen Feldspathmasse von rother und grüner Farbe, durchscheinend an den Kanten bis undurchsichtig, ähnlich unserer Jade, dem kieseligen Feldsteine. Die Hälleflinta tritt übrigens mitunter auch als Bestandtheil der Ausfüllungsmassen der vorne erwähnten Gänge im Kalkstocke auf.

Der alte Bergbau von Sala wird noch gegenwärtig zum Theil mittelst Feuersetzen betrieben, wodurch, wie in Falun, sehr grosse Räume entstehen. Mit Ausnahme des Malakolites scheint sich das vorkommende Gestein sehr gut zu dieser Betriebsart zu eignen, denn ich sah in Folge der Einwirkung des Feuers sehr beträchtlich grosse Felswände hereinbrechen. Die Leitung des ganzen Grubenbaues ist musterhaft, überall ist die grösste Sachkenntniss, Ordnung und Reinlichkeit zu ersehen, die Befahrung ist mit seltener Bequemlichkeit verbunden, indem man auf sehr guten Treppen durch die Verhaue bis in das Tiefste gelangt. Einige dieser Zechen sind sehr bedeutend, indem sie sich dem Streichen nach über 200 Lachter ausdehnen. Die ganze Teufe des Grubenbaues beträgt gegenwärtig (1840) 154 Lachter und noch sieht man die Erzgänge im Tiefsten fortan edel niedersetzen. Die oberste, jetzige Abbauetage liegt 107 Lachter unter Tags oder 83 Lachter unter dem Niveau des Meeres.

In diesem Horizonte werden fortlaufende thermometrische Beobachtungen gemacht. Der Thermometer hängt in einem tiefen, zum Theil mit Wasser angefüllten Bohrloche und zeigte am 23. September um 6 Uhr Abends 8,66 Cent. oder 6,9 Réaum.

Wenn in den Zechen, nach erfolgtem Feuersetzen und

Abräumung der Roste, das mürbe gebrannte Gestein mit Rennstangen hereingearbeitet wird, so beleuchtet sich an den Ulmen das Durchsetzen der Erzgänge durch den Kalk schön und klar. Die Gänge stehen ohne Saalbänder, meistens auch ohne Besteg, im Kalke; ihre Ausfüllungsmasse schliesst sich dem Nebengesteine innigst an und stellenweise verfliessen beide so zu sagen in einander. Ausserhalb des Kalkes ist keiner dieser Gänge bekannt.

Die Abteufung des grossen Hauptschachtes wurde früher mittelst Feuersetzen betrieben und man brachte denselben auf diese Weise jährlich im Durchschnitte um 10,7 Lachter nieder. Gegenwärtig, wahrscheinlich des Rauches wegen, betreibt man die Abteufung mittelst gewöhnlicher Sprengarbeit, bringt den Schacht jedoch auf solche Art, abgesehen von den grösseren Auslagen, jährlich nur um 10 Lachter nieder. Man bezahlt für die Absinkung einer Lachter des mehr als zwei Lachter im Gevierte haltenden Schachtstosses, der im festen Kalke steht, 130 Thaler banco oder ungefähr 106 fl. C.M. Die Abteufung selbst geschieht auf eine sehr sinnreiche Art, so dass der obere Theil des Schachtes zur Förderung ungehindert benüzt werden kann, während man zu Sumpfe arbeitet. Man lässt nämlich im Schachte selbst eine starke Bergfeste stehen, geht seitwärts mit einem kleinen Gesenke nieder, schlägt unter der Bergfeste wieder ein und setzt dort, das feste Gestein über dem Kopfe, die Arbeit fort bis die Wetter stocken, dann wird die Bergfeste einfach durchgebrochen und das Manoeuvre wiederholt. Das Gebirge ist durchaus trocken und das Gestein sehr standhaft, so dass nicht nur alle Strecken und Schächte, sondern auch die meisten Verhaue ganz ohne Zimmerung stehen.

Die in Sala bestehenden Fördermaschinen sind nicht nur sehr schön konstruirt, sondern werden auch, was ich überhaupt in Schweden fast allgemein beobachtete, vortrefflich unterhalten. Man bedient sich der Wasserräder und der liegenden konischen Körbe, auf welchen sich die Drahtseile oder Ankerketten, deren man sich ausschliesslich zur Förderung bedient, in ziemlich flach gedrückten Spirallinien auf- und abwinden. Eine zweckmässige Eigenthümlichkeit dieser Wassergöppel ist,

dass sich die beiden Körbe für Ober- und Unterseil nicht an ein und derselben Welle befinden, sondern nebeneinander an besondern Wellenspielen und einer dem andern mittelst eines starken Stirnrades die Bewegung der Hauptwelle mittheilt. Wird daher zu gleicher Zeit aus verschiedenen Teufen gefördert, so kann man den einen oder andern der beiden Körbe ohne erst mit Anbinden des betreffenden Seils Zeit zu verlieren, schnell mittelst einer einfachen Vorrichtung aus der Getriebsverbindung bringen, während der andere Korb ungestört seinen Umgang fortsetzt. Die Förderung aus einer Teufe von 128 Lachter erfolgt bei einem ruhigen, vollkommen gleichförmigen Umgange der Maschine in 8 Minuten.

Die gewonnenen Erze werden in Poch- und Hüttenerze getheilt. Erstere erreichen einen Durchschnittsgehalt an Silber von 0,5 Loth pr. Zentner. Bei dem rationellen, musterhaften Betrieb des Grubenbaues konnte ich mich nicht genug über die Beschaffenheit der Poch- und Waschwerke und deren Betrieb wundern, welche ich, aufrichtig gestanden, unter aller Kritik fand. Bei der herrschenden Unreinlichkeit und gänzlichen Verwahrlosung dieser wichtigen Betriebsanstalt konnte es mich daher gar nicht wundern, als mir die Beamten selbst ihren Poch- und Waschkalo auf 60% angaben. Wahrscheinlich beträgt derselbe noch mehr.

Die Pochwerke sind mit Schlitzstempeln und Austragegittern von Messingdraht versehen. In 24 Stunden arbeiten 56 Eisen 280 Zentner Pocherze (Kalkstein, Chloritschiefer) auf, also nur den vierten Theil jenes Quantums Pocherze (Gneiss und Quarz), welches ein salzburgisches Pochwerk mit derselben Eisenzahl und in derselben Zeit zu verarbeiten im Stande ist. Auch fand ich, dass man viel zu resch pocht und daher durch zu geringe Aufschliessung des Korns einen nicht unbedeutenden Metallverlust herbeiführt. Die aus den Pochwerken erhaltenen Mehle, auf deren Separation nach der Grösse des Korns mittelst Rinnenführung nur sehr wenig Sorgfalt verwendet wird, werden auf sehr schlecht konstruirten und nicht minder schlecht behandelten Stossherden verwaschen.

Die Hüttenerze, grösstentheils silberhaltiger Bleiglanz, halten im Durchschnitte 20% an Blei und vier bis sechs Loth

an Silber pr. Zentner; es finden sich jedoch auch Erze, deren Silbergehalt bis zu 40 Loth steigt. Die ärmeren Erze werden ungeröstet mit Quarz und Eisenkies in Halbhochöfen durchgestochen, wobei man Schlacke und Leche (Scharstein) erhält. Lezterer wird geröstet und dem zweiten Schmelzen, dem sogenannten Bleischmelzen übergeben. Zu diesem Ofengange werden $^1/_3$ gerösteter Scharstein mit $^1/_3$ gerösteten Schlichen und $^1/_3$ rohen reichen Erzen beschickt und diese Beschickung in Halbhochöfen, mit jenen beim Rohschmelzen von gleicher Konstruktion, durchgestochen. Dabei fallen Werkbleie und wieder Leche. Leztere werden dem Scharsteine gleich behandelt, erstere hingegen mit ungefähr 25 Loth Silbergehalt pr. Zentner kommen zum gewöhnlichen Abtreiben. Nach den Angaben der Hüttenbeamten weist sich bei diesem Prozesse ein Bleiabbrand von 40% aus, worüber man sich nicht wundern kann, wenn man die schlechte Hüttenanlage und den Uebelstand erwägt, dass die Brust der Oefen viel zu offen, der Vorsumpf zu weit ist und dass das Ausbrechen der Ansätze im Vorsumpfe nach dem Schlackenabheben und Lechabstechen, wobei die Brust ganz offen bleibt, so lange dauert, dass ein grosser Bleiabbrand erfolgen muss, wenn man sich auch bemüht die Gicht, während dieser Zeit wenigstens, dunkel zu halten. Die Ofenschächte sind 12 Fuss hoch und deren Querschnitt bildet ein Parallelogram, dessen längere Seite vier Fuss, die kürzere einen Fuss misst. Den erforderlichen Wind liefern drei eiserne Cylinder.

Sala erzeugt jährlich bei 920 Zentner Handelsblei und 3400 bis 3500 Mark Silber. Ein Zentner Blei kostete damals in loco 10 fl. 37 kr. C.M. Vom Bleie wird dem Staate keine Abgabe geleistet; jene vom Silber aber beträgt 10%. Eine Last Holzkohlen = 12 Tonnen kam der Hütte auf zwei Thaler vier Sh. Banko zu stehen.

Recht interessant mit Bezug auf die Vorkommnisse in Sala ist die Mineraliensammlung des Geschworenen Sadén. Bei ihm sah ich unter Anderem den schönsten Krystall von Salit, den ich je gesehen habe. Er ist sehr rein und ganz durchscheinend.

Am 24. September. Wir wendeten uns von Sala

gerade östlich über Härfsta und Kölfva nach Upsala. Die Wälder werden nun dünner, das Kulturland gewinnt nach und nach die Oberhand, nur die Felsstruktur bleibt sich gleich, immerfort Gneiss mit Granit. Endlich sehen wir die schönen Thürme der Kathedrale des alten, berühmten Upsala, wo wir bei unserer Ankunft wieder Professor Ritter aus Berlin trafen. Die liebenswürdige Persönlichkeit dieses ausgezeichneten Gelehrten in Verbindung mit der Gesellschaft des berühmten Wahlenberg, sowie mit jener von Walmstedt, Bergstrand, Wallquist, machten mir die Trennung von Upsala nicht so leicht. Ausser dem in der Nähe liegenden Dannemora, ist in Upsala selbst des Sehenswerthen vieles aufgehäuft. Die Mineraliensammlung an der Universität gibt nicht nur den genauesten Ueberblick über die gesammten mineralogischen Verhältnisse des Landes, sondern sie enthält auch Einzelnheiten, besonders an schwedischen Mineralien, wie man sie nur selten trifft. Im zoologischen Kabinete erregen insbesondere die Aufmerksamkeit die riesenhaften Exemplare von Elen, der nicht weniger gigantische Bos armis aus Indien, die seltenen Exemplare von Numida cristata, Tetropterix capensis, ein Unicum der niedlichen Platalea pigmea u. dgl. — aus der fossilen organischen Welt der Entomolites paradoxus aus den Alaunschiefern in Westgothland. Die japanische Sammlung des Reisenden Thunberg, sowie die von Dr. Hedenborg vom Bacher el Abiad und el Ahsrak mitgebrachten Pflanzen, welche sich damals in den Händen Wahlenbergs befanden und in denen ich alte Bekannte aus dem Innern von Afrika wiederfand, sind von höchstem Interesse. Der botanische Garten und die Gewächshäuser sind so, wie man sie unter der Leitung einer Meisterhand erwarten kann, was um so mehr Anerkennung verdient, als das nordische Klima der Pflege der Pflanzen, besonders der tropischen, mehr als gewöhnliche Schwierigkeiten entgegenstellt. Die im Freien ausgesetzten zarteren Pflanzen gedeihen unter dem Schutz mächtiger Tannen und hier sah ich die Linea borealis in ihrem Vaterland wieder, welche ich am Rathhausberge in Gastein hütete und endlich, um sie vor den räuberischen Händen fahrender Botaniker zu schützen, in meinen Garten zu Böckstein verpflanzte.

Die alte und neue Bibliothek mit ihren bekannten Schätzen, die Carolina rediviva, die Kathedrale, wohl die grösste Kirche Skandinaviens — Alles wurde eifrigst besichtigt und endlich hörte ich noch Wiener Sänger heimathliche Alpenlieder vortragen. Auf mich machten die süssen vaterländischen Klänge wohl denselben Eindruck, der sich eines Schweden bemeistern mag, wenn er seine Nationallieder aus dem Munde der reizenden Jenny Lind in Wien vernimmt. Der Beifall war gross, und das will in Upsala, inmitten eines Studentenpublikums, das im Gesange vielleicht nicht seines Gleichen hat, viel gesagt haben.

Eine schöne Strasse führt von Upsala nach Altupsala — alt im wahren Sinne des Wortes; denn die dortige Kirche soll noch aus der Heidenzeit herstammen und in der Nähe erheben sich drei Tumili, die der Sage nach nichts weniger in ihrem Innern beherbergen, als die Reste Odin's, Thor's und der göttlichen Freya. Weiter gegen Nordost, sechs geographische Meilen von Upsala entfernt, liegt das Eisenwerk Oesterby, ausgezeichnet durch seine schöne Lage zwischen parkähnlichen Partien von Wald und Seen, und ungefähr eine halbe Stunde südwestlich von diesem Orte liegt in der Ebene die berühmte Eisengrube von Dannemora *.

Nachdem wir bei dem Geschworenen Peronius Karten und Modelle eingesehen hatten, begaben wir uns zur grossen Grube, über welche man in vielen Büchern nicht weniger Lügen liest, als über unser Wieliczka. Der Anblick des Tagbaues, eines offenen Schlundes von 540 Fuss Länge, 180 Fuss Breite und 450 Fuss senkrechter Tiefe, ist jedoch jedenfalls und zwar in hohem Grade imposant. Wir traten auf einer Göppelbühne über den Rand des Abgrundes vor und schauten in die dämmernde Tiefe hinab. Ein dünner, bläulicher Dunst, der Rest des Pulverdampfes der lezten Sprengschüsse, schwebte am Boden und erhöhte den Eindruck der Tiefe noch mehr. Unten sahen wir Knappen arbeiten, sie schienen klein wie Mäuse. Eine Tonne wurde am Drahtseile eines Göppels eingehängt, Taulow und ich stiegen ein. Als Bergmann ergözte mich die Höllenfahrt, doch fand ich es begreiflich, dass mein Freund ganz ernst gestimmt wurde, als zurück hin-

* M. s. Leonhard, populäre Vorlesungen über Geologie. I. Band, Tafel III, Fig. 2.

auf blickend das nicht einen halben Zoll starke Drahtseil dünner und dünner zu werden und endlich ganz verschwunden zu seyn schien, so dass es das Ansehen hatte, als baumelten wir haltlos in der Luft. Dicke Eismassen, ein ewiger Gletscher, bedecken den Grund der Grube und als der Donner der Sprengschüsse in dem unendlich grossartigen Raume über unsern Köpfen verhallte, die Kühnheit verherrlichend, mit der der Mensch in die Tiefe dringt, da war ich stolz darauf ein Bergmann zu seyn.

Der ganze Bergbaubetrieb zu Dannemora ist in gewerkschaftlichen Händen und das Eigenthum vieler Interessenten. Die geognostischen Verhältnisse sowohl als die technischen des Grubenbaues selbst sind sehr einfach.

Im Gneiss-Granitgebirge bei Dannemora beobachteten wir nämlich ein sehr mächtiges Lager von theils krystallinischkörnigem, theils dichtem Kalk, welcher, von grau und schwarzer Farbe, stellenweise mit Magneteisen gemengt ist und an andern Orten wieder in ein mit Kalk gemengtes, dioritähnliches Gestein übergeht. In diesem Kalke liegen drei, unter sich parallele, aus NO. in SW. streichende Züge von Erzstöcken, von welchen lezteren jeder für sich einen grossen linsenförmigen Körper darstellt und die unter sich entweder durch besondere Gesteinsblätter, Schichtungsablosungen, in Verbindung sind, oder deren jeder ganz vereinzelt für sich besteht. Die Masse dieser sehr steil, meistens unter mehr als 80° gegen NW. einfallenden Stöcke besteht aus Diorit, wechselnd mit mächtigen Schichten von Magneteisenstein. Mit dem Magneteisenstein, theils atraktorisch, theils retraktorisch, welcher die Hauptmasse der erwähnten Stöcke bildet, finden sich Eisenkies, Arsenkies, gemeiner Quarz, Amethyst, Eisenglimmer und Erdpech, welch' lezteres manchmal, jedoch selten, tropfenweise als Einschluss von Amethystkrystallen vorkommt. An tauben Mittelkeilen von Kalk mitten in der Masse eines und des andern Erzstockes mangelt es nicht, auch sind die Erze selbst mit dem Kalke meistens dicht verwachsen. Der Diorit ist stets ausgezeichnet und lässt hie und da talkige Rutschungsflächen, Gesteinsabsonderungen wie ich glaube, wahrnehmen. Die Erzstöcke setzen in eine noch unbekannte

Teufe nieder, scheinen aber nach unten an Mächtigkeit zu verlieren.

Der Abbau des Erzes geschieht sehr zweckmässig und möglichst billig durch stehende Sohlenstrassen, oder vielmehr Sohlenstösse, von oben nach unten. Es ist sonach eine reine Steinbruchsarbeit und die Aufschliessung in der Grube, vom Tiefsten aus, beschränkt sich vorzüglich nur darauf, dass man mit Streckenörtern die Gränze des Erzstockes mit dem Kalke auszumitteln und sich hiedurch die nöthige Kenntniss über die Ausdehnung des ersteren zu verschaffen sucht. Auf den verschiedenen Stöcken der drei erwähnten parallelen Züge bestanden einst 70 besondere Grubenbaue; gegenwärtig stehen deren aber ungefähr nur 20 im Betriebe. Die grossartigste aller dieser, nach gleichen Prinzipien in Abbau stehenden und gestandenen Zechen, ist die vorne erwähnte grosse Grube, welche auf dem grössten Erzstocke im Mittel des mittleren Zuges umgeht. Am westlichen Rande, d. h. an der in die offene Zeche etwas überhängenden Hangendwand, des riesenhaften und in den angegebenen Dimensionen vom Tage nieder ganz offen stehenden Verhaues stehen in einer Reihe nebeneinander die Wasserhebmaschinen und Förderungs-Pferdegöppel. Ersterer sind zwei, von denen die eine durch ein Wasserrad, die andere durch eine Dampfmaschine bewegt wird, Pferdegöppel hingegen, mit einfachen cylindrischen Körben und Schlepphunden nach alter Manier, sind wohl an zwanzig. Man bedient sich meistens zur Förderung aus drei Lützen bestehender und fünf Linien dicker Drathseile und hebt damit die 800 Pfund schwere volle Tonne in sechs bis sieben Minuten aus 450 Fuss Teufe. In der grossen Grube fahren täglich 200 bis 300 Arbeiter an.

Die Hütten, auf welchen die Eisenerze von Dannemora verschmolzen werden, liegen ringsum in der Entfernung von wenigen Meilen. Die nächste ist die des Gewerken Thamm zu Oesterby. Die Erze sind zwar strengflüssig, aber von vorzüglicher Güte. Man benüzt sie vorzüglich auf Stahl, bläst in Hohenöfen grau und frischt sodann in sogenannten Wallonenfeuern.

Am 28. September. Von Upsala führt ein Kanal,

mehrere Zwischensee'n unter sich verbindend, in den grossen Mälarn und sonach bis Stockholm. Wir bestiegen daher ein Dampfboot. Anfänglich macht die einförmige Gegend die Kanalfahrt etwas langweilig, mit dem Eintritte in den Mälarn aber, beim Anblick seiner Inseln, seiner waldbedeckten Ufer mit Schlössern und Landsitzen, wird die Fahrt sehr amusant. Wir flogen an Sigtuna mit ihren Ruinen, einst die Hauptstadt Schwedens, vorüber und befanden uns Nachmittags in Stockholm.

4) Aufenthalt zu Stockholm. Kanalreise durch Schweden. Södertelje. Söderköping. Motala. Der Wetternsee. Der Wenernsee. Wenersborg. Der Trollhättankanal und Wasserfall. Göteborg. Helsingborg. Lund. Malmö. Kopenhagen. Kiel. Hamburg.

An beiden Seiten des Mälarausflusses und auf einigen kleinen Inseln, umgeben von waldbedeckten Hügeln, erhebt sich Schwedens Capitale wie in einem schönen Parke. Von der Seite des Meeres kommend ist der Anblick von Stockholm wirklich entzückend. Das königliche Schloss, an und für sich eines der schönsten und die Stadt beherrschend, die Ritterholmkirche mit ihrem gothischen Thurme aus Gusseisen, Mosesbacken mit seinen wunderniedlichen Gartenanlagen, bieten dem Auge Ruhepunkte, wie sie kaum eine zweite Stadt des Nordens aufzuweisen haben dürfte und würdig einer Hauptstadt.

Ich traf in Stockholm die Professoren Ritter, Heinrich Rose und Mitscherlich aus Berlin, durch sie und durch des österreichischen Gesandten, Grafen Woyna, herzliches Entgegenkommen standen mir die wissenschaftlichen Schätze der Hauptstadt offen, schnell wurde ich mit Berzelius, Mosander, Sefström, Hildebrand, Leven, Rhetius bekannt.

Die Sammlung nordischer Alterthümer ist interessant, sie bietet jedoch nicht solche Schätze dar, wie jene zu Kopenhagen, die erste dieser Art in der Welt. Ausgezeichnet, nicht durch seinen Umfang, sondern durch den wissenschaftlichen Geist, der da waltet, ist das zoologische Kabinet. Hedenborgs Sammlung aus Afrika fand ich nur zum kleineren Theile erst aufgestellt. Die Abtheilung, welche die skandinavische Thierwelt umfasst, zeigt den höchsten Grad der Voll-

endung und ist äusserst lehrreich. Man sieht da die zahlreichen Kreuzungen der Hühnervögel nach allen Richtungen verfolgt, z. B. jene des Auerhuhns mit dem Birkhuhn, des lezteren mit dem Schneehuhn u. s. w. Man sieht eine Reihe jener Metamorphosen, welche mit der Auerhenne vorgehen, wenn sie älter und steril wird und sich hiebei, was sehr interessant ist, in Sitten und Gefieder mehr und mehr dem Hahne nähert. Bei den Füchsen und Luchsen wird durch lange Reihen von Individuen der unabsprechliche Beweis geführt, dass die verschiedenen Abweichungen in der Farbe durchaus nur als Spielarten betrachtet werden müssen und somit die Farbe kein charakteristisches Kennzeichen ist, indem z. B. schwarze, blaue, weisse, rothbraune Füchse auch Geschwisterte seyn können. Nicht minder lehrreich und zu den überraschendsten Schlussfolgerungen führend ist des Dr. Rhetius anatomisches Kabinet, die Schädelbildung aller Hauptvölker der Erde umfassend.

Eine Exkursion mit Sefström, Prof. Ritter, Leven und Baron Wrede galt der Besichtigung der Strömungsfurchen an den Granitfelsen in der Umgebung Stockholms *. Das merkwürdige Phänomen spricht sich hier, wo man nur eine leichte, parallele Streifung der Gesteinsfläche wahrnimmt, welche man allenfalls auch als eine Rutschungsfläche ansehen könnte, bei weitem nicht so scharf aus, als ich dasselbe im hohen Norden bei Kaafjord und auf Reipaas Vara beobachtete. Mehr interessirte mich dicht am Thore ein kleiner, aber ganz ausgezeichnet regelmässig geformter Riesentopf.

Die Mineraliensammlung an der Akademie der Wissenschaften ist klein gegen jene zu Upsala und enthält auch aus-

* Ueber die Strömungsfurchen und verwandte Phänomene:

Sefström: Undersökning af de räfflor, hvaraf Skandinaviens berg äro med bestämd riktning farade, samt om deras sannolika uppkoust. Tillhor k. V. Akad. Handl. för ar 1836. Stockholm. Mit 3 Karten.

Böthlingk: Reise durch Lappland und Finnland. Im Bulletin scientifique de l'Academie des sciences de St. Petersbourg. Tom. VII, Nr. 8, 9 und 11. Aus Böthlingk's Untersuchungen geht hervor, dass die Strömungsfurchen im höchsten Norden eine entgegengesetzte Richtung, jenen im Süden Skandinaviens gegenüber, haben.

ser den für Schweden eigenthümlichen Mineralien nichts besonders Bemerkenswerthes.

Am 8. Oktober 1840. Dichter Nebel hinderte das Dampfschiff Admiral Platten, an dessen Bord Professor Ritter, Taulow und ich schon gestern Abend uns eingeschifft hatten, bis 10 Uhr Stockholm zu verlassen. Erst um Mittag befanden wir uns an Ekeröe im Mälarsee und in einer reizenden Umgebung. Die vielen Felseninseln, mit Wald bedeckt und mit niedlichen Landhäuschen besezt, geben dem Ganzen den Anstrich eines schönen englischen Parkes. Um zwei Uhr Nachmittags kamen wir in Södertelje, am Eingange des gleichnamigen Kanales an, der den Mälarsee mit dem Meere verbindet. Wir passirten die erste jener Schleusen, deren ich von hier bis Göteborg 75 zählte. Die über den Kanal führende eiserne Brücke ist sehr schön konstruirt und ein einziger Mensch bewirkte mit Leichtigheit die Oeffnung und Schliessung derselben, um das Dampschiff durchzulassen. Während der herrlichen Mondnacht lagen wir vor Öxelöe. Das Meer an der Küste ist mit Scheeren wie besäet.

Am 9. Oktober Vormittags durchkreuzten wir den Bräviken, einen Fjord, an seiner Mündung, die einzige Stelle auf der Kanalreise zwischen Stockholm und Göteborg, auf welcher man die offene See sieht. Um Mittag liefen wir in den Slätbaken ein, ein Fjord, in dessen Hintergrunde bei Mem sich der Östgötakanal, der den Wetternsee mit dem Boren- und Roxensee und diesen mit dem Meere verbindet, in lezteren mündet. Die Gegend entlang dem Fjorde ist reizend, wie bei Ekeröe *. Wir passirten das an der Nordküste des Fjordes liegende Kupferbergwerk Arvidsberg, dessen Hauptschacht dicht am Meere niedergeht, befanden uns zu Mittag

* Viktor de Nouvion: Reise von Göteborg nach Stockholm auf dem Götakanal. Zeitschr. f. vergl. Erdkunde 1. Bd., 2. Heft. Magdeburg 1842.

Schultz: Karta öfver segelleden från Stockholm genom Göthakanal till Götheborg. 1837.

Desselben Beschreibung zu dieser Karte. Schwedisch. Stockholm 1838.

Karta utvisande Kanal-Ledningen genom Sverige från Nordsjön till Östersjön. 1833.

Karta öfver södra Sverige med hänsigt till Kanal Ledningen genom Landet från Nordsjön till Östersjön.

an den Ruinen von Stegeborg und traten bei Mem in den Götakanal ein, auf welchem wir durch ein paar Schleusen nach Söderköping emporstiegen. Von dieser Stadt aus wird das Schiff durch mehrere einfache und doppelte Schleusen im weitern Verlaufe der Kanalfahrt bis zum Asplangensee in 91,8 Fuss Meereshöhe emporgehoben. Der Kanal durchzieht eine ausnehmend niedliche Landschaft, die sich besonders in der Abendbeleuchtung günstig präsentirte. Landhäuschen und Tannenwälder glühten in den Strahlen der untergehenden Sonne und da man den Kanal selbst nicht auf bedeutende Strecken, seiner Windungen wegen, übersehen kann, so schienen die auf ihm sich bewegenden Segelschiffe über Wiesen und durch Wälder hinzugleiten und plötzlich erschienen oft zwischen den dunklen Tannen die weissen Segel. Wir passirten eine Regulirungsschleuse, für den Fall angebracht, wenn der Wasserstand des nahen Roxensees sich ändern und hiedurch Strömung im Kanale entstehen sollte. Die Nacht durch hielten wir am Orte Norsholm.

Da in diesen Kanälen ein zu schnelles Fahren der Schiffe, insbesondere der Dampfschiffe, ein Hinauswerfen der Wellen auf die angränzenden Aecker durch den starken Wasserschwall zu Folge haben müsste, so besteht hierüber ein eigenes Reglement, welchem nach z. B. auf dem Söderteljekanal ein Schiff in fünf Minuten nur 1000 Fuss, auf dem breiteren Götakanal aber 1000 Ellen in derselben Zeit, also doppelt so viel, zurücklegen darf.

Längs der Ostküste von Schweden, von Södertelje bis Söderköping, sah ich als anstehendes Gestein ausschliesslich grobkörnigen Granit mit rothem, grosskrystallinischem Feldspathe. Der auf einer kuppenartigen Erhöhung liegende Kupferbergbau am Arvidsberge geht unter ähnlichen Verhältnissen, wie jener zu Falun, auf einem kupferkiesführenden Erzstocke im Gneiss-Granitgebirge um.

Am 10. Oktober. In der Nacht war Lektor Wallmann von Linköping an Bord gekommen und schloss sich uns auf eine Strecke als Reisegefährte an. Er theilte uns viel Interessantes über Hünengräber mit, deren er viele geöffnet hat. Seiner Ansicht nach sind die kleinen Grabhügel die ältesten

Gräber. Die Steinkreise mit einem grossen Blocke in der Mitte, ähnlich jenen in Cornwall, hält er mit sehr viel Wahrscheinlichkeit für altscandinavische Richtplätze, auch Fundamente von Tempeln will er gefunden haben und von bronzenen Schmucksachen aus Hünengräbern zeigte er uns manches Merkwürdige. Gegenwärtig mit Sanskritstudien beschäftigt, glaubt Lektor Wallmann die Identität von Odin und Buddha nachweisen zu können (?), als er sich aber dann in's Gebiet der Geologie verstieg und mir beweisen wollte, dass der Erdball ein organisches Wesen, ein Vieh sey, und dass das Zurücktreten des Meeres nur die Folge des Austrocknens der Säfte der bereits schon so sehr alten Bestie wäre — da eilte ich schleunigst vom Schiffe ans Land.

Am Morgen befanden wir uns auf dem Roxensee, 109,4 Fuss über dem Meere, und genossen, uns dessen westlichem Ende nähernd, einen wundervollen Anblick. Eine Bergreihe von 136 Fuss Höhe bildet daselbst das Ufer und auf dem Rücken derselben steht das Dorf Vreta mit seiner alten Kirche. Zu diesem Dorfe fährt man mittelst Schleusen hinauf und das Ansteigen ist so stark, dass die gerade herabgehenden Schiffe, deren Segel man auf dem Berge zwischen den Häusern des Dorfes erblickt, über unsern Köpfen zu schweben schienen. Während dieser etwas langweiligen Schleusenfahrt ging ich mit Taulow nach Vreta und besah dort die alte Kirche. Dieselbe gehörte in früherer Zeit zu einem katholischen Kloster. Noch zeigt man daselbst mehrere alte Gräber schwedischer Könige sammt deren Gerippen, für deren Aechtheit ich übrigens gerade nicht einstehen möchte, denn das Ganze, sammt den sich ebenfalls hier befindenden Begräbnissen mehrerer Douglas, zeugt von einem hohen Grade der Verwahrlosung. Der Anblick der umliegenden Gegend, des reichsten Kornbodens von Schweden, ist eben seiner Fruchtbarkeit wegen ungemein schön. Die Kanalbrücken, welche wir hier trafen, sind alle zum Zurückschieben auf Walzen eingerichtet, was stets ein einzelner Mann mit Leichtigkeit mittelst einer einfachen Winde bewerkstelligt.

Der nun zunächst auf der Kanalroute folgende Borensee liegt in 245,8 Fuss Meereshöhe, das Land, welches ihn und

den Kanal umgibt, ist wie ein grosser Garten. Ein steil ansteigendes System von Schleusen führt, mit Benützung des Motalaelf vom Horizonte des Borensees hinauf in den grossen Wetternsee, in 297,2 Fuss Meereshöhe. Unweit des Ausflusses des Motalaelf aus dem Wetternsee liegt der Ort Motala und in dessen Nähe die gleichnamige Dampfmaschinenfabrik. Wir gingen noch Abends an den Wetternsee*, um die kolossale Wassermasse anzuschauen. Gegen Süd konnten wir dem See entlang, der ganz flachen Küste wegen, kein Land sehen.

Bei Vreta tritt in bedeutender Ausdehnung Orthoceratitenkalk zu Tage und es hat den Anschein, dass derselbe unter dem ihn von allen Seiten umgebenden Granite liegt.

Die dem Umfange nach im Vergleiche mit verwandten Anstalten in Belgien und England nicht sehr beträchtliche Dampfmaschinenfabrik zu Motala beschäftigte zur Zeit meiner Anwesenheit 230 Arbeiter. Die Fabrik ist hübsch eingerichtet und liefert schöne Maschinen.

Am 11. Oktober. In 3 Stunden durchkreuzten wir den Wetternsee in seiner grössten Breite, zwischen Motala und der Festung Carlsborg, wo der West-Götakanal beginnt, der den Wenernsee mit dem Wetternsee mittelst des Wikensees verbindet. Eine Schleuse bringt unser Schiff in das Niveau des Wikensees hinauf, in 308,2 Fuss Meereshöhe. Diess ist der höchste Punkt der ganzen Kanallinie zwischen der Ost- und Nordsee, denn vom Wiken an senken sich die Schiffe wieder zum Meereshorizonte hinab, den man in Göteborg an der Westküste erreicht. Der Westgötakanal führt durch sehr fruchtbare Ebenen, die früher Sumpf waren, durch den Kanal selbst aber entwässert wurden. Der westliche Theil des Kanals ist streckenlang im Granite ausgesprengt und ein System prachtvoller Schleusen bringt das Schiff aus dem Niveau des Wiken hinab in jenes des Wenernsee's (145,2 Fuss Meereshöhe), dessen Ufer wir bei Sjötorp erreichten.

Gestern stürmte es auf dem Wetternsee, während wir

* Der Wetternsee hat eine grösste Länge von 17 und eine grösste Breite von 4 geogr. Meilen (15 = 1° des Äquators). Seine Wasserfläche umfasst 45 geogr. □Meilen.

uns bis Motala des schönsten Wetters erfreuten. Dieser Sturm war der Vorbote des heute eingetretenen Regenwetters. Ueberhaupt wird der genannte See im ganzen Lande als ein zuverlässiger Witterungsprophet angesehen. Manchmal soll die Wassermasse bei ganz ruhigem Wetter anfangen Wellen zu werfen, wie bei starkem Winde und darauf soll auch stets die Witterung sich ändern. Zwischen dem Wettern- und Wenernsee, so wie auch auf den Inseln des leztern sieht man nur Gneiss und Granit als anstehendes Gestein.

Am 12. Oktober. Der Wenernsee, bekanntlich nach den grossen russischen Landsee'n der grösste Landsee in Europa, besitzt eine Länge von 20 geographischen Meilen, eine Breite von 9 und umfasst eine Wasserfläche von 110 geogr. □Meilen. Seine Ufer, mit Ausnahme des südöstlichen und südlichen Randes, sind durchaus eben und theils stark bevölkert, theils mit Wäldern bedeckt. Der Handel mit Eisen und Bauholz ist auf dem Wenern sehr beträchtlich und beschäftigt bei 600 Schiffe, worunter einige von bedeutender Tonnenlast.

Der See ging sehr hoch und die Fahrt war daher, wie es der kurzen, sogenannten gebrochenen Wellen halber sowohl bei grossen Landsee'n als in Meerbusen gewöhnlich ist, weit unangenehmer, als diess in gleichem Falle auf offenem Meere zu seyn pflegt. Wir hielten an der Insel Brommöe, wo sich eine Glashütte befindet, sahen bald darauf zur Linken den kegelförmigen, bis zum Gipfel bewaldeten Kinnekulle, der höchste Berg der Umgebung und zu 936 Fuss über das Meer ansteigend, passirten die von zahllosen Scheeren umgebene Insel Kollandsöe mit dem Schlosse Lecköe, gelangten Abends in den Dalbo Viken, die südlichste Bucht des Wenern und erreichten Nachts das Städtchen Venersborg, wo der Götaelf den See verlässt und der weltberühmte Trollhättankanal beginnt, der mittelst des Götaelf den Wenernsee mit der Nordsee verbindet.

Der Kinnekulle am südöstlichen Rande des Wenern gehört zu jenen interessanten Gruppen der Uebergangsperiode, welche sich dem Granitgneiss-Gebirge zwischen dem Wenern- und Wetternsee auflagerten, die alle isolirt stehen, alle ein und denselben Typus an sich tragen und denen ausser dem Kinnekulle

auch der Billingen, der Halleberg, der Huneberg u. s. w. angehören. Felsgebilde der silurischen Reihe, der Grauwackenzeit, ganz ähnlich denen um Christiania und hier, so wie dort, den jüngern grosskrystallinischen, feldspathreichen Granit bedeckend, bilden diese isolirten Ablagerungen und wir sehen von unten nach oben: Sandstein, Alaunschiefer, dichten Kalkstein mit Ortoceratiten, Trilobiten u. s. w. sehr häufig eine sandige Struktur entwickelnd, ferner Thonschiefer und zu oberst endlich die kegelförmige Kuppe oder einen mauerähnlichen Rücken bildend, Grünstein *. Am Halleberg und Huneberg bei Wenersborg fehlen die Ablagerungen des Thonschiefers und dichten Kalksteins und der Grünstein, gleich einer gewaltigen, an zwei geographische Meilen langen Mauer, mit ganz senkrechten Wänden und prismatischer Absonderung, liegt hier unmittelbar auf dem Alaunschiefer, der den Sandstein bedeckt. Ein vulkanischer Durchbruch des Diorites durch die übrigen unter ihm liegenden Uebergangsgebilde dürfte hier wohl schwer nachzuweisen seyn. Ich glaube, dass wir es hier mit einer gewöhnlichen Auflagerung zu thun haben und stelle diesen Grünstein geognostisch parallel mit den Porphyren, welche bei Christiania zwischen den Felsgebilden der silurischen Zeit und den Massen des jüngsten Granites mit Zirkonsyenit, welche leztere hier mangeln, abgelagert sind **. Vielleicht haben einst alle diese gegenwärtig isolirten Gruppen im Zusammenhange gestanden, jezt umgeben sie Alluvionen, Schuttland mit kolossalen Granitblöcken. Südwestlich vom Huneberg, am Beginne des Trollhättankanals, erscheint wieder das gewöhnliche Gneissgranitgebirge Schwedens und hält ohne Unterbrechung bis zur Meeresküste an.

Am 13. Oktober. Am frühen Morgen liefen wir in den Trollhättankanal ein. Derselbe führt aus dem Wenernsee in den Götaelf und dann, die Fälle des lezteren umgehend,

* Näheres hierüber in:

Hisingers Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. Deutsche Ausgabe von Wöhler. Leipzig 1826, pag. 20 etc., pag. 198 etc.

Desselben Geognostisk Karta öfver Medlersta och Södra Delarne af Sverige.

** M. s. vorne pag. 530.

eine lange Strecke demselben zur Seite, bis er sich in der Küstenebene wieder mit dem Flusse vereint. Die schwarzen Felsmauern des Halleberg und Huneberg lagen uns zur Linken bis wir in die Nähe des Falles gelangten. Auf wilden, nackten Granitfelsen liegen da ringsumher Häuser und Sägemühlen *. Zwischen den Felsen ist der enge Kanal ausgesprengt, mittelst dessen Schleusen sich die Schiffe zur Ebene hinabsenken. Während unser Dampfboot diese langsame Thalfahrt bewerkstelligte, gingen wir zum Trollhättanfall.

Der Fall des Stromes ist schön, er imponirt durch seine Wassermasse, die mehrmals sich über die Felsen stürzt, jedoch nie sehr hoch, so dass die ganze Fallhöhe mit Inbegriff aller kleineren Abstürze nur 112 Fuss beträgt. Die Schilderungen, die man häufig von der Grossartigkeit des Trollhättan liest und hört, sind wohl etwas zu phantasiereich. Den Rheinfall bei Schaffhausen finde ich z. B. schöner und den grossen Wasserfällen in unseren Alpen oder jenen kolossalen in Norwegen gegenüber, hält der Trollhättan nicht leicht einen Vergleich aus. Zum grossen Theile ist er eine tobende Stromschnelle mit allerdings sehr pittoresken Ansichten, z. B. jene von der hängenden Brücke, der Schneiderfels u. s. w. Uebrigens mag wohl der mir gewordene Eindruck durch eine eben in Folge der früher gelesenen Beschreibungen zu hoch gespannte Erwartung gelitten haben.

Höchst interessant sind die dicht am Falle im Granite ausgesprengten alten Schleusen, malerisch durch die tiefen Felsschluchten, welche die Kunst ausarbeitete, um sie nach Verwendung ungeheurer Summen unbenüzt stehen zu lassen. Man fand nämlich diesen Kanal für grössere Schiffe zu klein und sprengte neben an im Granite einen neuen aus, ein wahres Prachtwerk. Mehrere Schleusen, von denen jede das Schiff 15 Fuss hebt oder senkt, bringen in einer ununterbrochenen Reihe nach einander einen Höhenunterschied von 75 Fuss ein. Steht man am untersten der eisernen Schleusenthore, so sieht man das fallende oder steigende Schiff gerade

* Diese Sägemühlen treiben ihr Geschäft im Grossen. Mehrere derselben schneiden mit 7 Blättern an einem Fallgitter und zum Saumen der Bretter bedient man sich der Zirkelsägen.

über sich und dieser Anblick ist gewiss nicht weniger interessant, als jener des Trollhättanwasserfalls. Um Schiffen bis zur Korvettengrösse und selbst darüber diese Binnenfahrt möglich zu machen, hat man in neuester Zeit die Aussprengung eines neuen, somit dritten Kanals im Granite begonnen und war zur Zeit meiner Anwesenheit gerade mitten in diesem denkwürdigen Baue begriffen. Die Herstellung dieses neuesten Kanals war damals schon drei Jahre im Gange und man hoffte im Jahre 1844 oder 1845 damit zu Stande zu kommen. Die Arbeit wurde auf Aktien unternommen und dürfte im Ganzen über eine Million Thaler banco kosten. Die Mauern, wo solche angebracht werden, bestehen aus grossen Granitquadern, welche durch hydraulischen Mörtel verbunden werden. Die Bewegung der Schleusenthore, deren Gerippe ganz von Eisen sind, geschieht durch Zugstangen und fixe Winden. Die Ausführung des ganzen Baues ist ebenso elegant, als technisch betrachtet von grösstmöglichster Vollkommenheit. Nachdem wir noch einige kleinere Schleusen passirt hatten, traten wir, in der Ebene angelangt, wieder in den Götaelf ein und fuhren nun rasch auf dem Strome durch die sumpfige Ebene mit kahlen Felsen, vorüber am Schlosse Kongself, nach Göteborg, wo wir Abends anlangten.

Der Granit des Trollhättan führt rothen Feldspath, enthält häufig Hornblende, wobei der Glimmer zurücktritt und lässt auf Klüftchen Lazulit wahrnehmen. Dem Korne nach theilt sich der Granit in fein- und grobkörnigen. Ersterer bildet das eigentliche Gebirgsgestein; lezterer mit grosskrystallinischem Feldspathe ist auf Gängen und Stöcken dem ersteren untergeordnet. In der Umgebung des Falles sah ich besonders viele Riesentöpfe; sie scheinen jedoch überall nur als Zeugen aufzutreten, dass ihr Schöpfer, der Götaelf, einst andere Richtungen verfolgt haben mag.

Unterhalb des grossen Wasserfalls durchschneidet der Kanal ein kleines Becken, Åkerström genannt. Hier sollen bei der Ausgrabung des Kanals in einem Torfmoore Trümmer von Schiffen, eine hölzerne Brücke, schwere Anker u. dgl. gefunden worden seyn. Die Ebene des Götaelf wird von niedern Granitbergen begleitet, denen man es ansieht, dass

sie einst Scheeren waren, denn sie unterscheiden sich in nichts davon. Ueberhaupt trägt hier die Form des Landes, ein flacher sumpfiger Meeresboden, beinahe im Niveau des Meeres liegend, besäet mit zahllosen abgerundeten Felsmassen und Hügeln des Granites, einstige Scheereninseln, den Charakter seines jugendlichen Hervortretens aus dem Meere ganz unverkennbar an sich. Hier kann sich noch keine Thalbildung aussprechen, so wie am Säuglinge die Physiognomie noch keinen bestimmten Ausdruck hat.

Am 16. Oktober. Am Morgen verliessen wir Göteborg. Professor Ritter und ich zogen südwärts gegen Lund und Malmöe, um uns von lezterem Orte aus nach Kopenhagen überzuschiffen; Taulow zog nordwärts, heim nach Christiania. Die Trennung von dem biedern Freunde, meinem Gefährten in Freud und Leid, fiel mir um so schwerer, als ohne besonderen Zufall ein Wiedersehen wohl kaum statt finden dürfte. Im bequemen Wagen und mit leidentlichen Postpferden fuhren wir über die einförmige Küstenebene, passirten Kungsbacka, Warberg und übernachteten in Falkenberg. Hier waren wir gezwungen unsere errungenen schwedischen Sprachkenntnisse zum Erstenmale glänzen zu lassen. Wir wussten ziemlich gleich wenig und wenn der eine von uns beiden anfing zu sprechen, musste der andere unwillkürlich lachen. Wir versezten aber dadurch unsere Zuhörer in nicht minder gute Laune und es ging. Ueberhaupt soll man nicht glauben, wie leicht man ohne die Sprache zu verstehen auch im fremden Lande fortkommt. Es sind gewisse Worte, welche über die ganze kultivirte Welt eine Art Bürgerrecht geniessen und am Ende kann man es oft selbst nicht begreifen wie es kam, dass man verstanden wurde.

In der Umgebung von Göteborg, besonders aber nahe am Landgute des Apothekers Cavellini, beobachtet man viele Riesentöpfe von ausgezeichneten Formen. Sie liegen in geraden Linien nach einander und scheinen offenbar die Folgen von Stromabstürzen und der damit verbundenen Wirbel zu seyn. Da jedoch in diesen Richtungen gegenwärtig nach den Lokalverhältnissen unmöglich mehr ein Strom fliessen

könnte, so sehen wir hieraus, welche Veränderungen in der Terraingestaltung hier vorgegangen seyn müssen. Südlich von Göteborg erscheint entweder der Gneiss-Granit der jüngeren Bildung als herrschendes Gestein oder man bewegt sich durch jenes Schuttland mit grossen Granitblöcken, welches zum Theil den Wettern- und Wenernsee umgibt.

Am 17. Oktober. In der Nacht von gestern auf heute hatten wir Nordlicht. Während unserer Fahrt über Halmstad, Laholm, Engelholm bis Helsingborg, gegenüber von Helsingör, sahen wir auf der Küstenebene eine Menge Hünengräber; vielleicht die Reste eines grossen Schlachtfeldes, wenn nicht die natürliche Folge einer einstigen starken Küstenbevölkerung.

Zwischen Laholm und Engelholm durchbricht ein Granitzug, der Hallands Ås, das Schuttland, erstreckt sich zum Meere und bildet da ein Vorgebirge. Die Umgebung von Helsingborg bildet kohlenführender Liassandstein, ein ganz lokales Gebilde, rings umschlossen landeinwärts vom Schuttlande des Gneiss-Granit-Gebirges.

Am 18. Oktober. Als wir Helsingborg verliessen zählten wir im Sunde über hundert Schiffe unter Segel, ein schöner Anblick! Uns zur Rechten erhebt sich Tyho de Brahe's Schloss „Urania“ auf der Insel Hven; von Landskrona aus sahen wir ferne jenseits des Sundes die Thürme von Kopenhagen und erreichten Abends die Universitätsstadt Lund.

Die Umgebung von Lund bildet das erwähnte Schuttland. In Prof. Nilson's Sammlung sahen wir die Versteinerungen aus dem vorn erwähnten Liassandstein, durchgehends Pflanzenreste: Cetaceen, mehrere Arten Philopteris und tropische Farnen. Aus dem schwedischen Grünsandsteine: Pflanzenreste, Zähne des Mosasaurus, den Kopf eines Palaeosaurus u. dgl. Aus dem schwedischen Uebergangsgebirge: viele Trilobiten, Mytilus, Modiola. Aus dem Diluvium: sehr schöne kugelförmige Konkretionen von Thon, konzentrisch-schalig, Wurzelstücke umschliessend. Aus den Torfmooren: das voll-

ständige Gerippe eines grossen Bison, so wie Reste von Elenn, Rennthier, Eber, Ochs u. s. w.

Nach Prof. Nilson's Mittheilung befinden sich an der Südküste von Schweden, in der Umgebung von Ystad, Torfmoore, welche sich unter die Oberfläche des Meeres erstrecken. Man findet in denselben Süsswasserpflanzen und Conchylien, nebst verschiedenen Alterthümern, so namentlich am Vogelvik. Ein Beweis, dass hier eine Senkung des Landes und respektive ein Ansteigen des Meeres statt findet, gerade also die entgegengesezte Erscheinung von Skandinaviens Norden. An andern Stellen dieser Torfmoore, wo Baumstämme durch den starken Druck platt gedrückt erscheinen, finden sich kleine Straten von Braunkohle und zugleich Reste von Waffen und Werkzeugen der Steinzeit, nebst Rennthierknochen. Da die Reste der Steinzeit wohl 4000 Jahre alt seyn dürften, so haben wir hier einmal eine geognostische Formation mit einer wenigstens annäherungsweise aufgedruckten Jahrzahl.

Sehr viel Interesse gewährt auch Nilson's Sammlung skandinavischer Alterthümer. Sie enthält besondere Raritäten, z. B. einen Hünenschädel von einer Lanzenspitze durchbohrt.

Am 20. Oktober ging es mittelst Stellwagen nach Malmöe. Hier betreten wir das Gebiet der Kreide, der jüngsten Kreide an der Südküste von Schweden, reich an Infusorien und dieselbe Bildung, wie im gegenüber liegenden Dänemark. Da der Calcaire pissolitique aus dem Becken von Paris* parallel mit der obern Kreide Dänemarks steht, in diesem Lande aber auf dieser obern Kreide, somit auf dem Pisolithenkalke, noch eine Strate der Kreide folgt, wohin auch die von Malmöe gehören dürfte, so haben wir hier also nebst der obern noch eine oberste Kreide, die man somit als das jüngste Glied des Ueberganges aus der Flötz- in die Tertiärzeit zu betrachten hat.

Am 21. Oktober kam ich mit Prof. Ritter in Kopenhagen an.

Zurückgekehrt von meiner nordischen Reise hatte ich in den reichen Sammlungen Kopenhagens so Manches nachzu-

* Vorne p. 417.

holen. Ich durchging sie mit Dr. Bingel und Vargas Bedemar noch einmal und verliess Kopenhagen erst

am 29. Oktober, meine Reise nun allein nach Kiel, wo ich den verehrten Freunden Olshausen, Chalybäus und Forchhammer manch lehrreiche Stunde zu danken hatte, und von da nach Hamburg fortsetzend, wo ich am 31. Oktober wieder anlangte.

Neunter Abschnitt.

Reisen in Nord- und Ost-Deutschland. Schluss der ganzen Reise.

1) Hamburg. Berlin. Fernere Reiseroute durch Deutschland.

Am 4. November 1840 verliess ich das schöne, lebenslustige Hamburg und war am 6. in Berlin; aus dem Bereiche des angenehmsten materiellen Lebens in das höhere der Wissenschaft versezt. Berlin bot damals, wie es auch noch gegenwärtig der Fall ist, da die Verluste einzelner Notabilitäten der Wissenschaft stets wieder, wenn auch nicht gerade mit Beziehung auf dasselbe Fach, durch neue Aquisitionen ersezt wurden, den Anblick einer wirklich massenhaften Gelehrsamkeit, eines Zusammendrängens der Wissenschaften und ihrer Koryphäen dar, wie solches ausser Paris meines Wissens an keinem Orte der Erde statt hat*.

Um einen edlen Kern, wie Humboldt, v. Buch, Ehrenberg, Mitscherlich, beide Rose, Ritter, v. Dechen und so viele andere hochberühmte Namen, hatte sich eine Lichtmasse gesammelt, deren Strahlen weithin über die ganze Erde dringen und auf die wir Deutsche nicht ohne stolzes Selbstgefühl hinblicken sollen. Als Wanderer aus fernen Ländern kommend wurde ich in allen diesen Kreisen mit mehr als verdienter Auszeichnung und wahrer Herzlichkeit aufgenommen. Mein Aufenthalt in Berlin bildet einen wichtigen Abschnitt in meinem wissenschaftlichen Leben; denn zum grossen Theil wurde mir in Bezug auf das Gesehene und Gesammelte erst hier

* Wir wollen hoffen, dass bei dem gegenwärtigen freien Aufschwunge der Wissenschaft und unter dem Horte unserer mit Jugendkraft emporstrebenden kaiserlichen Akademie in diesem Bunde recht bald auch der Name unseres Wiens glänzen wird.

eine bestimmte Richtung, wozu ganz vorzüglich die bekannten reichen, wissenschaftlichen Sammlungen, nicht so sehr imponirend durch ihren äusseren Glanz, als durch den Geist der geregeltsten Forschung, der sie durchdringt und der sich überall ausspricht, beitrugen.

Am 21. November trennte ich mich von Berlin und sezte meine Reise über die brandenburgischen Ebenen nach Magdeburg, Halberstadt und Goslar am Hannover'schen Unterharze fort, wo ich der Grubenbaue am nahen Rammelsberge und der damit verbundenen Hüttenwerke wegen einige Tage verweilte.

Der Harz erscheint als eine inselartige Erhebung der Grauwacke, welche einerseits den zunächst von Trappgesteinen, vorzüglich von Diorit, mantelförmig umlagerten Granitkern des Brocken und des Rammberges umschliesst, andererseits selbst von jüngeren Gebilden der Zechstein-, Kupferschiefer- und Rothliegendformation (so am ganzen Süd- und Ostrande), des Trias, der Jura-, Kreide- und tertiären Reihe rings umher umgeben wird. Am Harze sehen wir zuerst die Grauwacke im Osten des mächtigen Streifens von buntem Sandstein, Muschelkalk, Keuper, Lias und Jura, welcher Streifen Deutschland aus Süd in Nord, von der Schweizergränze bis zum Teutoburger Walde und dem Wesergebirge durchsezt, wieder auftauchen. Er ist die nordöstliche Fortsetzung der grossen Grauwackenablagerung von Belgien und Westphalen, jenseits und diesseits des Rheins, das nordwestlichste Vorgebirge Deutschlands*. Wenden wir uns vom Harze gerade gegen Südost, so stossen wir, nach Ueberschreitung des Kupferschiefer- und Rothliegendzuges im Mansfeldischen, so wie der ausgedehnten Triasablagerungen in den sächsischen Herzog-

* Geognostische Uebersichtskarte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern. Von Dechen. Berlin 1839.
Hoffmann, geognostische Karte vom nordwestlichen Deutschland. Berlin 1828.
Dessen geognostischer Atlas vom nordwestlichen Deutschland. Berlin 1828.
Geognostische Karte des Landes zwischen Magdeburg und Cassel. Berlin 1835.

thümern, auf einen zweiten Stock der Grauwacke am Nordwestrande des dem Granite, Gneisse und den krystallinischen Schiefern angehörenden Fichtel- und sächsischen Erzgebirges. In Südost dieser Gebirgszüge, im Innern von Böhmen, erscheint die Grauwacke wieder und zwar in grösserer Ausdehnung als im Nordwesten der genannten Gebirge. Dieselbe wird hier an ihrem Süd- und Ostrande in weitem Bogen von der Granit- und Gneissformation des Böhmerwaldes und des mährischen Gebirges umschlossen, welche unmittelbar in das Donauthal und in das grosse Wienerbecken abdachen; während Böhmens Grauwacke gegen Nord durch grosse Ablagerungen der Kreide- und ältern Flötzzeit, bis hinab zum Kohlengebirge, von den Granit-, Gneiss- und Schiefermassen der Lausitz, des Riesengebirges und der Sudeten getrennt ist. Am Fusse dieser Gebirge und jenseits derselben, am Rande der nieder- und oberschlesischen Ebene, so wie das Südostende der Sudeten umschliessend, erscheint die Grauwacke, einen parallelen Zug mit jenem vom Harze bis Böhmen darstellend, nochmals, entwickelt sich im nordwestlichen Theile von Österreichisch-Schlesien und im nördlichen Theile Mährens in grosser Ausdehnung und endet in den Ebenen, welche sie von den am Nordwestrande der Karpathen abgelagerten jüngern Felsformationen trennen und wodurch sich der vorne S. 365 am Bodensee begonnene und bis Köln und Aachen (S. 411) fortgesezte geognostische Cyklus in Deutschland schliesst.

Von Goslar begab ich mich nach Klausthal, besuchte die dortigen Berg- und Hüttenwerke, ging sodann nach Andreasberg, besuchte die Eisenhütten: die Rothehütte und jene zu Tanne; besichtigte von Harzgerode aus Mägdesprung und Viktor-Friedrich-Silberhütte bei Neudorf und wandte mich, den Harz verlassend, nach Eisleben im Mansfeldischen. Nach Befahrung einiger Gruben auf dem Kupferschieferflötze (Krummhölzerarbeit) und nach Besichtigung der Kupferhütte zu Leimbach, des Amalgamirwerkes Gottesbelohnung und der Kupferhammerhütte zu Hettstedt, reiste ich von Eisleben über Halle nach Leipzig, von da nach Dresden und Freiberg, wo ich am 27. Dezember 1840 anlangte.

Am 7. Januar verliess ich die alte berühmte Bergstadt

und ging über Annaberg, Joachimsthal, Karlsbad, Marienbad, Mies, Pilsen, Přibram nach Prag, welches ich am 2. Februar wieder verliess, von Linz aus einen kurzen Besuch meiner Vaterstadt Salzburg unternahm und

am 21. Februar 1841, also nach einer Reisedauer von 5 Jahren 3 Monaten und 3 Tagen, wieder glücklich in Wien anlangte.

Aus den bereits vorne S. 364 angegebenen Gründen unterlasse ich auch bezüglich dieser Rückreise durch Deutschland die bisher beobachtete Tagebuchsform und werde nur die wichtigsten Momente meines Faches aus meinen Reisenotizen hervorheben.

2) Der Rammelsberg bei Goslar im hannoverschen Unterharze. Grubenbau. Die Vitriolhütte zu Goslar. Juliushütte. Sophienhütte. Die Hüttenwerke an der Ocker*.

Goslar, die alte deutsche freie Reichsstadt, mit dem nahe daran liegenden Rammelsberge, liegt auf hannoverschem Gebiete im Unterharze, d. h. in den Vorbergen des Hauptgebirgsstockes, des Centrale des Harzes, des sogenannten Oberharzes. Der Grubenbau am Rammelsberge jedoch, sammt den hiezu gehörenden Hüttenwerken und Betriebsanstalten im Ockerthale, dann der Sophienhütte, der Juliushütte

* Ueber den Harz, sowohl den Ober- als Unterharz, sehe man:

Hausmann: über den gegenwärtigen Zustand und die Wichtigkeit des Hannoverschen Harzes. Göttingen 1832.

Zimmermann: die Erzgänge und Eisensteinlagerstätten des nordwestlichen Hannoverschen Oberharzes. Berlin 1837. Mit einer Gangkarte.

Zimmermann: das Harzgebirge in besonderer Beziehung auf Natur- und Gewerbskunde. 2 Bände. Darmstadt 1834.

Zinken: der östliche Harz. Mineralogisch und bergmännisch betrachtet. Braunschweig 1825.

Zimmermann: die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze. Darmstadt 1828.

Roemer: über den Harz. In Leonhard's Jahrbuch 1844, p. 56.

Karte vom Harzgebirge mit geognostischer Bezeichnung. Darmstadt 1832.

Spezialkarte von dem Harzgebirge. Von Weiland. Weimar 1838.

und endlich der Vitriolhütte zu Goslar selbst, sind Eigenthum der braunschweig-lüneburgischen Communion, wobei Hannover mit $^4/_7$ und Braunschweig mit $^3/_7$ betheiligt sind. Die Direktion ist getheilt unter die beiden Berghauptmannschaften zu Clausthal, auf dem hannoverschen Oberharze, und jene zu Braunschweig. Jedes Jahr wird die Oberleitung gewechselt, was übrigens auf den Bestand der Beamten des Communionunterharzischen Bergamtes zu Goslar und auf den bestätigten Betriebsplan keinen Einfluss hat *. Der Bergbau am Rammelsberge soll bereits im Jahre 972 begonnen haben, erlitt aber seit dieser Zeit mehrmals und zwar bedeutende Unterbrechungen. Die Lagerungsverhältnisse der Felsgebilde am Rammelsberge und in dessen nächster Umgebung sind von ausserordentlichem Interesse. Wenn man vom Brocken aus in gerader Linie gegen Nordwest geht und die Granitmasse dieses Centralstockes, sowie die den Granit mantelförmig umlagernden Trappgebilde, Diorit, Labradorporphyr, Hypersten-fels und Hornfels, hinter sich hat, so betritt man das erzeführende Terrain der Harzer Grauwacke und ihrer Schiefer, welches im Norden des Brocken sich in einem schmalen Streifen herumzieht, im Süden desselben in einer gewaltigen Ausdehnung auftritt und welchem ersteren Terrain auch der Rammelsberg angehört. Am Nordrande dieser Grauwackenablagerung, respektive am Fusse des Rammelberges und am Ausgange des Ockerthales, betreten wir unmittelbar die Schichten des Trias und der darauffolgenden jüngern Glieder bis zur Kreide, der das ganze Land nördlich von Goslar, zwischen der Innerste und Ilse und hinaus bis in die Alluvialebenen von Braunschweig angehört. Betrachten wir diese Felsablagerungen von der Grauwacke aufwärts, wie sie der Durchschnitt des Wasserstollens am Rammelsberge und jener von der Messinghütte bis zum Kupferhammer im Ockerthale darstellen, so sehen wir unmittelbar nach der Grauwacke den bunten Sandstein mit Mergeln und Gyps (58 Lachter mächtig), sodann den Muschelkalk mit Mergeln (116 Lachter mächtig),

* Die naheliegende kleine Saline Juliushall gehört ebenfalls dieser Communion an. Hausmann, p. 250 etc.

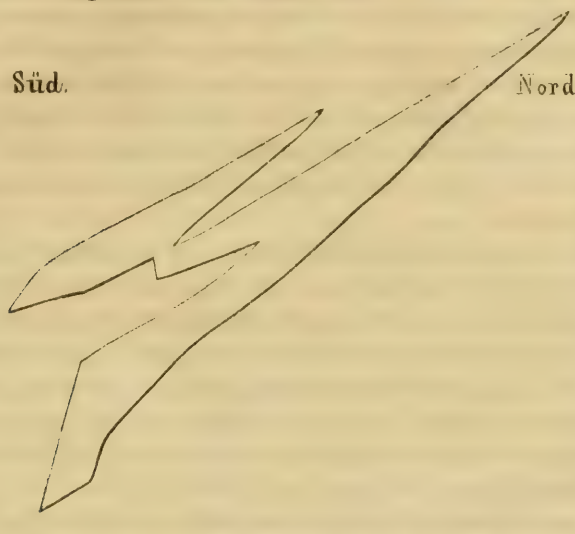
den Keuper (Mergel, Sandsteine, Gyps, 68 Lachter mächtig), den Lias (125 L. m.), den unteren, eisenschüssigen Oolit (Doggergenannt, 82 L. m.), den Jurakalk (98 Lachter mächtig), den Grünsandstein, unterhalb Goslar in einem grossen Felsen zu Tage gehend (10 L. m.) und endlich die Kreide — welche stellenweise durch ein sandsteinartiges, sehr kieseliges und wahrscheinlich dem Grobkalke paralleles Felsgebilde bedeckt wird — folgen, jedoch mit welcher Stellung der Schichten! — Alle diese Gesteine nämlich fallen entweder ganz senkrecht, oder unter einem sehr steilen Winkel gegen SW., d. h. unter die Grauwacke, wodurch sich scheinbar die ganze systematische Altersfolge umkehrt und wir die Grauwacke zu oberst, die Kreide zu unterst sehen. Meiner Ansicht nach hat man es hier offenbar mit den Erscheinungen einer massenhaften Gebirgsemporhebung zu thun, nämlich mit der des Brocken. Durch den Einfluss der Erhebung der Central-Granitmasse und der zwischen ihr und den zunächst angrenzenden Grauwackengesteinen ringsherum emporgestiegenen Trappgesteine * sind auch die Schichten des weiter nach Aussen folgenden jüngeren Gebirges aus ihrer ursprünglichen, regelmässigen Lagerung emporgehoben, aufgestellt und sogar überworfen, d. h. in eine der früheren gerade entgegengesetzte Lage gebracht worden.

Die Glieder der geschichteten Reihe führen die ihnen zukommenden charakteristischen, organischen Reste. Aus den Schiefern der Grauwacke sah ich einige Terebrateln und ein Stück, welches ich für den Hintertheil jenes silurischen Fisches ansehe, den man früher für einen Trilobiten hielt und dessen systematische Bestimmung mir nicht bekannt ist. Der bunte Sandstein führt Gypse und die ihm eigenen, oolithischen Bildungen, der Keuper zeigt sich zwar ärmer an Gyps, dagegen aber sind seine bunten Mergel ausgezeichnet. Höchst belehrend für diese lokalen Lagerungsverhältnisse und besonders bezüglich der in den geschichteten Gesteinen vorkommenden

* Wahrscheinlich die durch den Einfluss des Granites umgewandelten, demselben zunächst gelegenen Schichten der Grauwacke und ihrer Schiefer.

fossilen organischen Reste ist die Sammlung des Oberbergmeisters Arnt zu Goslar.

In den Schiefern der Grauwacke des Rammelsberges setzt eine erzführende, stockförmige Lagerstätte auf, welche im Querschnitte ungefähr diese Gestalt hat:



Sie streicht fast Ost in West, verflächt mit 45° bis 60° in Süd und zwar im westlichen Felde weniger steil als im östlichen. Die grösste Mächtigkeit liegt im östlichen Felde und beträgt 30 Lachter, die grösste Ausdehnung im Streichen 300 Lachter, die linsenartige Ausschneidung dieses Körpers in allen Richtungen ist unverkennbar. Unter der Hängebank des Kanekuhler Schachtes, 62 Lachter, theilt sich die Lagerstätte in ein Liegend- und Hangendtrum, welch' letzteres sich 24 Lachter tiefer, wo das Liegende dieses Trumes ganz flach unter 24° fällt, wieder auskeilt.

Der im Liegenden der Lagerstätte anstehende Thonschiefer ist fest, der im Hangenden des Hangendtrumes ist sehr milde. Siebenzig Lachter vom äussersten Hangenden der Lagerstätte gegen Süd entfernt beginnt die sandsteinartige Grauwacke, auf welcher am Ausgehenden über Tags ein bedeutender Steinbruch umgeht, der das Material zu der umfangsreichen Grubenmauerung liefert. Mit diesem Grau-

wackensandsteine wechselt Grauwackenschiefer und in diesem setzen kleine, nach 11 h. streichende Bleiglanzgänge auf.

Die Hauptmasse der Lagerstätte besteht in Thonschiefer, Schwerspath und Kalkspath, deren Erzführung in Bleiglanz, Eisenkies, Arsenkies, Kupferkies und Zinkblende. Die Bleierze erscheinen mehr im Liegenden und im östlichen Felde, die Kupfererze mehr am Hangenden und im westlichen Felde, auch kommen beide gemengt vor, nur das Hangendtrum liefert ausschliesslich Bleierze. Nach der Art des Gemenges der vorkommenden Metallsulphuride unterscheidet man:

Grauerz: Baryt mit Bleiglanz, Eisenkies und Arsenkies.

Bleiglanz.

Braunerz: Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende.

Schwefelerz: Eisenkies, Arsenkies, mit etwas Bleiglanz.

Kupfererz: Kupferkies mit Eisenkies und Arsenkies.

Der Eisenkies ist an und für sich häufig arsenikalisch.

Die Erze brechen meistens derb ein, am Liegenden und Hangenden jedoch kommen sie fein eingesprengt im Thonschiefer vor, dessen Masse sie zum Theile ganz durchdringen und in welchem Falle man sie Kniest nennt.

Ausserdem wird die Lagerstätte von sehr schmalen, oft kaum eine Linie mächtigen Klüften, rechtwinklicht auf ihr Streichen, durchzogen. Diese Klüfte heissen Steinscheiden. Sie setzen weder in's Hangend-, noch in's Liegendgestein des Lagers über, haben Quarz, Kalkspath, Baryt und Gyps zur Ausfüllung, und führen gediegen Kupfer, Buntkupfererz, silberreiches Fahlerz, blättriges Rothkupfererz und Bleiglanz.

Die aufgeschlossenen, vorbereiteten und überhaupt bekannten Erzmittel am Rammelsberge mögen nach den mir gewordenen Angaben noch 60000 Kub.-Lachter an Erzmasse betragen, wodurch sich, nach gegenwärtigen Verhältnissen beurtheilt, der Betrieb noch auf 200 Jahre sicher stellen dürfte.

Der Durchschnitts-Metallgehalt der Bleierze beträgt:

6% an Blei und $^3/_8$ Loth Silber pr. Zentner.

Jener der Kupfererze:

$3^1/_2$ bis 4% an Kupfer und $^1/_{16}$ Loth an Silber pr. Zentner.

Der Bergbau am Rammelsberge ist in fünf Reviere getheilt, welche zusammen zwei Treibschächte besitzen, nämlich

den Kanekuhler- und den neuen Schacht. Der erstere ist 120 Lachter tief, verflächt unter 87° gegen Süd und geht durch das Lager in dessen Liegendes. Der zweite geht nicht zu Tage, in ihm wird nur bis auf die Tagförderstrecke getrieben, er war 1834 108 Lachter tief, hat etwas Tonnlage und ist zum Theile ausgemauert.

Zur Wetterführung und zur Ableitung des Rauches bestehen mehrere Wetterschächte, von denen sechs zu Tage gehen. Weiters führen von dem Kanekuhler Schachte acht, und von dem neuen Schachte eilf Hauptfördernissstrecken oder Hauptläufe nach den im Betriebe stehenden Zechen. Zwei Stollen dienen zur Wasserhaltung, nämlich der obere, der Julius-Fortunatusstollen, am Fusse des Rammelsberges angeschlagen, 516 Lachter lang, mit 4 Lichtlöchern, 61½ Lachter Teufe unter der Hängebank des Kanekuhler Schachtes einbringend und zum Abflusse der Tage- und Aufschlagwasser dienend; ferner der untere, der Juliusfortunatus-Tief- oder sogenannte Wasserstollen, unter der Stadt Goslar eingetrieben, 1191 Lachter lang, mit sechs Lichtlöchern, 23 Lachter Teufe unter dem obern Wasserstollen einbringend und zur Ableitung der Grundwasser dienend.

Der Abbau findet auf nachstehende Weise statt. Von den Hauptschächten aus wird etagenweise von 10 Lachter zu 10 Lachter das Erzlager mittelst Zubaustrecken verkreuzt. An dem Punkte, wo man in das Lager einschlägt, wird des Wetterwechsels halber zur nächst oberen Strecke gesenkmässig aufgebrochen, sodann dem Streichen des Lagers nach, an dessen Liegend nämlich, gegen Ost und West ausgelenkt und die hiedurch entstehenden Feldstrecken werden wieder in Distanzen von 20 bis 24 Lachter mittelst Wetterschächten mit den zunächst höher liegenden Feld- oder Auslenkstrecken verdurchschlagt. Hiedurch entstehen nun getrennte vorbereitete Mittel, sogenannte Weiten, deren Abbau mittelst Feuersetzen so geführt wird, dass je unter einer abgebauten Weite, auf der nächst tiefer folgenden Etage eine solche in ihrer Gänze als Bergfeste stehen bleibt, welche Bergfesten sodann zum Schlusse des Abbaues des ganzen Feldes nachträglich gewonnen werden.

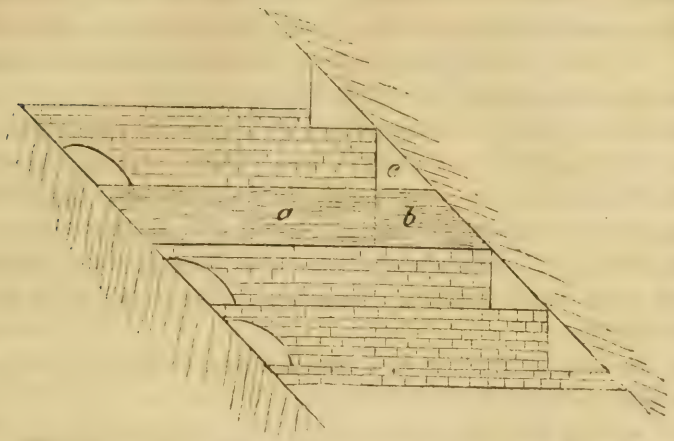
Der Abbau der Weiten mittelst Feuersetzen erfolgt vom Liegenden gegen das Hangende. Man bedient sich hiezu des fichtenen Spaltholzes, entweder stossweise übereinander geschichtet (beim Firstenbrand), oder an die Strassen gelehnt (Strassen- oder Seitenbrand). Da die Holzstösse beim Firstenbrande nicht höher als fünf Fuss seyn sollen, so werden dieselben nöthigenfalls mit grossen Erzstücken untermauert, wobei zugleich diese selbst mürbe gebrannt werden.

Ein Brand besteht aus zwei oder drei Stössen und benöthigt drei bis vier Malter Brennholz *. Bei einem Firstenbrande fallen durchschnittlich 20, bei einem Seitenbrande 9—10 Scherben Stufferz. Die beim Brande abfallende Klein wird Brandstaub genannt. Fängt die Weite durch wiederholte Brände an bogenförmig zu werden, so wird sie durch Sprengarbeit wieder rechtwinklicht hergestellt und beginnt endlich die Brandzeche an Weite und Höhe zu gewinnen, so wird mit der Ausmauerung begonnen, welche nicht nur zur Versicherung, sondern auch dazu dient, um im weitern Verfolge des Feuersetzens die Röste darauf zu errichten. In dem Verhältnisse daher, als die Zeche oder die Weite höher wird und dem Hangendblatte näher rückt, muss auch die Mauerung nachrücken und sie wird, wenn man am Hangenden bereits eine Höhe von 1,5 Lachter erlangt hat, demselben bis auf Offenlassung einer schmalen Communikationsstrecke ganz angeschlossen. Auf dieses in solcher Art entstandene Mauerprisma wird bei Fortsetzung des Abbaues dem Ansteigen des Lagers nach und unter denselben Verhältnissen ein zweites, darauf ein drittes u. s. f. gesezt **, so dass endlich die vollendete Ausmauerung einer oder mehrerer solcher Weiten übereinander eine Terrasse mit 1,5 Lachter hohen und vom Liegend zum Hangenden reichenden Absätzen darstellt. Am schwierigsten ist hiebei der Abbau der letzten, obersten Ge-

* 1 Malter = 24,792 Calenberger Cubikfuss.
1 Calenberger Fuss = 0,924 Wiener Fuss.
1 Scherben = 4 Cub. Fuss + 526,5 Cub. Zolle Harzer Lachtermass.
1 Harzer Lachter = 6,075 Wiener Fuss.

** Bei besonders starkem Firsten- oder Hangenddruck werden auf diese Mauern auch sogenannte verlorene Pfeiler zur Sicherheit aufgemauert.

steinslage, zwischen einer im Betriebe befindlichen und einer oberhalb liegenden, bereits abgebauten und in Mauerung stehenden Weite, nämlich der Abbau



des Mittels a+b. Es wird hiebei zuerst, von der offenen Hangendstrecke c nieder, der Theil b bis zur nächst unterhalb folgenden Mauer durch die ganze Länge der Weite abgebaut. Sodann wird der Theil a mit lauter schmalen Querstrassen vom Hangend zum Liegend in Angriff genommen und der Querbau so geführt, dass die in der Firste schwebende Mauer beim Eintreiben der Strassen sorgfältigst mit Getriebszimmerung aufgefangen und jede zu Ende gebrachte Querstrasse, bevor man eine neue eröffnet, sogleich wieder mit Mauerung ausgefüllt wird.

Im Jahre 1839 betrug der Brandholzbedarf am Rammelsberge 1199⅔ Malter. Die anfahrende Mannschaft belief sich auf 170.

In früherer Zeit liess man den Brandstaub in den Zechen liegen, daher die Grubenwasser vitriolisch wurden. Diese vitriolischen Wasser durchdrangen die Zechenberge der alten Verhaue, wodurch sich diese zum Theile zu einer so festen Masse regenerirten, dass dieselbe gegenwärtig mittelst Sprengarbeit gewonnen werden muss. Man nennt im Allgemeinen diese von Kupfervitriol, Eisenvitriol und Zinkvitriol (Federweiss genannt) durchdrungene Masse: Kupferrauch und wenn

sie steinartig ist: Atramentstein. Früher erzeugte man aus den Kupfervitriol-haltigen Wassern auch etwas Zementkupfer. Der Atramentstein findet sich vorzüglich im östlichen Felde, wo am meisten Eisenkies ansteht. Ist der Kupferrauch mit erdigen und metallischen Theilen gemengt, so heisst derselbe Misy.

Die Erzarbeiten in den alten Zechen und die Gewinnung des Kupferrauches stehen im Gedinge; die Erzarbeiten auf der Gänze jedoch, nämlich in den Weiten, erfolgen auf Schichten unter Aufsicht der Steiger, was gerade nicht zu loben ist. Die Grubenmauerung ist verdingt *, ebenso der Orts- und Ausrichtungsbetrieb; die Zimmerung hingegen ist eine Schichtenarbeit. Zur Förderung, wie zum Wasserheben, bedient man sich der Kehrräder. Das Gezähe fand ich nicht sehr vorzüglich.

Im Jahre 1839 wurden aus den fünf Revieren des Rammelsberges gefördert:

Ordinäre Bleierze	27335	Scherben
Kupfererze	9660	„
Melirte Erze	23520	„
Kupferkniest	690	„
Brandstaub	2720	„
Kupferrauch	4970	„
zusammen	68895	„

oder geringe angeschlagen 276000 Zentner **.

Bei dem Umstande als am Rammelsberge gar keine Pocherze, sondern nur Stufferze erzeugt werden, welche unmittelbar zur Hütte gelangen, ist auch die Aufbereitung über Tags ausserordentlich einfach, beschränkt sich auf die blosse Scheidung der Erze und macht nur beim sogenannten Brandstaube eine Ausnahme. Dieser wird nämlich durch Siebe geworfen. Die nicht durchfallende Gröbe wird gewaschen und ausgeklaubt, die durchgefallene Klein hingegen siebgesetzt, wobei

* Die weitläufigen Gedinge hier näher auseinander zu setzen, finde ich nicht angezeigt.

** 1 Scherben Bleierze ungefähr = 440 Pfund.
1 Scherben Kupfererze ungefähr = 420 Pfund.
20 „ machen 1 Treiben.
1,5 „ = 1 Tonne.

sowohl das Fassmehl als der Siebsatz zur Hütte abgegeben werden.

Da die Grubenwasser des tiefen Julius-Fortunatusstollen sehr viel Eisenocker mit führen, so werden dieselben unterhalb der Stadt Goslar in flachen Erdbassins aufgefangen und das Ockersediment als Farbe gewonnen.

Der Kupferstaub wird der Vitriolhütte in Goslar übergeben, die Zinkvitriolerze hingegen werden zur Julius-Vitriolhütte geliefert. Bei der Vitriolhütte zu Goslar wird aus der Mutterlauge Alaun erzeugt, indem man derselben, welche ohnehin schwefelsaure Thonerde enthält, angekauftes schwefelsaures Kali zusetzt. Früher wurde zur Bildung des Doppelsalzes kohlensaures Kali, nämlich gewöhnliche Pottasche verwendet.

Die Juliushütte, sowie die Sophienhütte, beschäftigen sich mit der Produktion von Blei, Silber, Zink und Rostschwefel, die Marienhütte an der Ocker überdiess noch mit der Erzeugung von Kupfer bis zur fertigen Handelswaare, mit jener von Schwefelsäure und mit der Goldscheidung. Die neue Blei- und Kupferhütte an der Ocker, zur Zeit meiner Anwesenheit noch nicht vollendet, wird eine schöne Betriebsanstalt, schön schon dadurch, dass alle Oefen, 21 an der Zahl, in einer Fronte stehen. Zwei Uebelstände drängen sich jedoch beim Anblicke dieser Anstalt auf: erstens, dass der Manipulationsraum vor den Oefen zu beschränkt ist, und zweitens, dass man die Gebläsecylinder in die, des Gefälles wegen tief in der Erde ausgemauerte, Radstube gestellt hat.

Die Erzeugung des Rostschwefels erfolgt bei der ersten Verröstung der Blei- und Kupfererze. Diese Verröstung wird in offenen Haufen vorgenommen, welche bis über sechs Monate in Brand bleiben. Auf der Oberfläche derselben werden kleine, nur sechs Zoll tiefe Grübchen angebracht, welche mit Vitriolklein ausgeschlagen werden und in denen sich sodann ein kleiner Theil des Schwefels absetzt, während natürlich der grösste Theil desselben verloren geht. Die übrigen Röstungen geschehen in bedeckten Haufen und sind sehr gut eingerichtet. Da die Röstung der Erze mit grossem Vortheile zur Darstellung der Schwefelsäure benützt werden kann, so

hat man bei der Ockerhütte hiezu ein sehr schönes Etablissement errichtet, bei welchem man die Kiese in eigenen Oefen verröstet, sonst aber in gewöhnlicher Art vorgeht *.

Das grosse Reservoir, die sogenannte Bleikammer, in welcher die Condensirung der schwefelsauren Dämpfe vor sich geht, ist mit grossen Bleitafeln bekleidet, welche ohne Zinkloth, da dasselbe bekanntlich der Einwirkung der schwefelsauren Dämpfe nicht wiedersteht, blos unter sich, Blei auf Blei, zusammengelöthet werden. Man bereitet sich zu diesem Zwecke aus Zink und Schwefelsäure in einem eigenen Apparate Wasserstoffgas, leitet dasselbe durch einen Regulator in eine lange, elastische Röhre, deren Mundstück die Form einer Löthrohrspitze hat, und mit Leichtigkeit an jeden beliebigen Punkt mit der Hand geführt werden kann. Das aus dem Mundstücke strömende Gas wird angezündet und mit dieser Flamme werden die sorgfältigst abgeschabten und nur wenige Linien übereinandergelegten Ränder der Bleitafeln zusammen gelöthet, indem man zu gleicher Zeit den einen Rand erhitzt und den andern Punkt für Punkt oberflächlich schmilzt und beide sodann fest aufeinander drückt. Am meisten Uebung und Geduld erfordert die Löthung der stehenden Ränder, denn da muss sie Tropfen an Tropfen erfolgen.

Sehr interessant, wenn auch meiner Ansicht nach nicht ganz zweckmässig, ist der Blei- und Kupferhüttenprozess, dem man durch die Gewohnheit, jedes abfallende Hüttenprodukt für sich zu behandeln, anstatt die gleichartigen zu gattiren, eine Ausdehnung gibt, wie sie vielleicht bei keiner andern Hütte besteht, und die selbst jene der sehr zusammengesetzten Kupferprozesse von Brixlegg in Tyrol und Szaska im Banate ** übertrifft. — Ich erlaube mir hier in möglichster Kürze eine systematische Uebersicht der beiden Prozesse fol-

* Zur Zeit meiner Anwesenheit war auch diese Anstalt noch nicht vollendet; Freiherr von Leithner aber, der Direktor der Wiener Porzellanfabrik, welcher dieselbe nach mir besuchte, hat hierüber schätzbare Notizen gesammelt.

** Meine Bemerkungen über den Kupfer-, Blei- und Silberhüttenbetrieb im Banate. Karstens Archiv. 9. Band, 1836, p. 416 etc.

gen zu lassen, wie sie bei den Hüttenwerken der Communion statt finden.

A. Bleihüttenprozess.

1) Die Bleierze, von denen man keine Proben nimmt, sondern deren Halt man aus dem Erfolge der nächst vorhergegangenen Schmelzperiode berechnet, eine gewiss fehlerhafte Methode, werden in offenen Haufen dreimal geröstet. Auf einen Rosthaufen werden 720 Scherben rohes Erz geschichtet und dasselbe mit 100 Scherben Erzklein aus der vorigen ersten Röstung bedeckt. Von 100 Scherben roher Erze fallen auf oben angegebene Weise zwei bis drei Zentner gelber und grauer Schwefel. Nach dreimaligem Rösten, welches 32 bis 42 Wochen dauert, vergrössert sich das Erzvolum von acht auf neun. Um einen Ofen eine Woche lang speisen zu können, bedarf man zur dreimaligen Röstung 12 bis 14 Malter Brennholz.

2) Schmelzen der dreimal gerösteten Bleierze. Dieselben werden im Halbhochofen durchgestochen. Beschickung:

Dreimal geröstete Erze . . . . . 12 Theile*
Oberharzer, sogenannte Altenauer Schlacken, durch die Ocker herbeigeschwemmt, lauter Geschiebe 2,5 „
Alte Haldenschlacken . . . . . 2 „
Dreimal gerösteter Bleistein und Lehmsohle . . 1,5 „
Bleiische Vorschläge . . . . . 1—2 Zentner.

Aus 100 Scherben dieser Beschickung werden ausgebracht:

Bleistein und steinige Lehmsohle 16 bis 18 Scherben. Mit 5—8% an Blei und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Loth Silber pr. Zentner. Der Bleistein kommt nach dreimaliger Röstung zum nächsten Bleierzschmelzen zurück und diess so lange, bis er zu kupferig wird.

Werkbleie. 30—32 Zentner, mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Loth Silber pr. Zentner. Gehen zum Treiben.

Zink, im sogenannten Zinkstuhle, 10—12 Pfund.

Speise. Zum nächsten Schmelzen zurück. Dient vorzüglich zur Reinigung der Oefen.

* Dem Volumen nach.

Ofenbrüche. Gehen zurück.

Schlacke. Mit 1 bis 1½ % an Blei. Nach Umständen und Halt entweder auf die Halde oder zu anderen Verschmelzungen.

Auf eine Schicht rechnet man 33 Balgen Koaks. Gegenwärtig werden ⅔ Koaks mit ⅓ Holzkohlen gemengt. Die Steinkohle ist die des Wealderthons *.

3) Die gerösteten Bleisteine werden, wenn sie stark kupferig sind, für sich durchgestochen. Lezteres, und aus demselben Grunde, geschieht auch mit denen, welche die Schmelzung Nro. 2 wiederholt passirt haben. Die Beschickung ist:

Bleistein- und Lehmsohlenrost von Nro. 2 . . . 18 Theile
Verblaseschlacke aus dem Kupferprozesse . . 2—3 „

Aus 100 Scherben dieser Beschickung erfolgen:

Werkbleie, mit 3—4 Loth Silber pr. Zentner, 8—10 Zentner, zum Treiben.

Kupferstein 7—8 Scherben, zur Kupferhütte.

Schlacke mit 1—2% an Blei.

4) Abtreiben der Werkbleie aus den verschiedenen Schmelzungen.

1 Herdeinsatz ist = 80 Zentner Werke.

Auf ein Treiben werden gerechnet:

5—6 Schock Waasenholz.
24 Himten Treibasche.
1 „ Lederkalk **.

Das Ausbringen auf 100 Zentner Werkbleie, je nach der Art derselben, berechnet sich:

a) bei den Werken aus dem Bleierzschmelzen Nr. 2, auf:

Blicksilber 18 Mark. Zum Goldscheiden mittelst Schwefelsäure.

Abzug 10 Zentner, zum Abzugschmelzen.

* 1 Karre Kohlen = 10 Mass = 100 Calenb. Cubikfuss.
1 Balgen Koaks = 2,5 Cubikfuss nach dem Ladeschein und 3 Cubikfuss nach der Ausmass.
12,5 Balgen Koaks werden 10 Mass Kohlen gleichgestellt.

** 1 Waase Holz ist 4 Fuss lang, mit 10 Zoll im Diameter.
8 Himten = 10 Kalenb. Cubikfuss.

Abstrich 8 Zentner, theils zum Bleierzschmelzen Nr. 2, theils zum Abstrichfrischen Nr. 6.

Herd 31 Zentner, zum Bleierzschmelzen Nr. 2.

Krätze 3 Zentner, desgleichen.

Kaufglätte 12 Zentner, Handelswaare.

Frischglätte 43 Zentner, zum Glättefrischen Nr. 5.

b) Bei den Werken aus dem Bleisteinschmelzen Nr. 3, auf:

Blicksilber. 18 Mark.

Abzug. 12 Zentner.

Abstrich. 14 Zentner.

Herd. 30 Zentner.

Krätze. 3 Zentner.

Kaufglätte. 9 Zentner.

Frischglätte. 35 Zentner.

c) Bei den Werken aus dem Saigern der Abzugswerke Nr. 9, auf:

Blicksilber. 15 Mark.

Abzug. 8 Zentner.

Abstrich. 11 Zentner.

Herd. 32 Zentner.

Krätze. 3 Zentner.

Frischglätte. 56 Zentner.

5) Frischen der Frischglätte aus Nr. 4. In Halbhochöfen. 100 Zentner Glätte geben:

Frischblei. 88—90 Zentner, mit $^1/_{32}$—$^1/_{16}$ Loth Silber pr. Zentner.

Frischschlacken. 4—6 Zentner mit 30—35% an Blei. Zum Bleierzschmelzen Nr. 2.

Frischkrätze. Zum Frischkrätzschmelzen Nr. 8.

Man rechnet bei dieser Manipulation auf 100 Stück Grossblei à $1^1/_2$ Zentner, $5^1/_2$ Karren Kohlen, 12—24 Stunden Zeit, und auf 100 Stück Kleinblei à $1^1/_4$ Zentner $4^1/_2$ Karren Kohlen bei 10 bis 12 Stunden Zeit.

6) Frischen des Abstriches aus Nr. 4. Wie Nr. 5. 100 Zentner Abstrich geben:

Frischblei. 54—58 Zentner, mit $^1/_2$—1 Loth Silber.

Schlacke. 10—15 Zentner mit 15—20% an Blei.

Krätze.

7) Schmelzen des Abzuges aus Nr. 4. In Krummöfen. Der Abzug, ein bleiischkupfriges Gezeuge, wird mit Kupferschlacken durchgestochen, wobei sich auf 100 Zentner desselben ergeben:

Abzugswerke 50—60 Zentner, mit 2—2½ Loth an Silber. Kommen zum Saigern Nr. 9.

Arsenikalischer Abzugsstein 29 bis 30 Zentner, 80 – 90% Schwarzkupfer abwerfend.

Krätze, 18 bis 19 Scherben, nebst dem Abzugsstein zur Kupferhütte.

Schlacke zum Bleierzschmelzen Nr. 2.

8) Schmelzen der Frischkrätze aus Nr. 5. Im Halbhochofen. Hiebei fallen:

Krätzwerkblei. Nach dem Silberhalte entweder zum Treiben, oder gleich dem Frischblei gehalten.

Frischkrätzschlacken zum Bleierzschmelzen.

9) Saigern der Abzugswerke aus Nr. 7. Es fallen:

Abzugswerkbleie zum Treiben.

Abzugssaigerkrätze zum Schmelzen Nr. 10.

10) Schmelzen der Abzugs-Saigerkrätze aus Nr. 9. Im Krummofen. Es fallen:

Abzugs-Saigerkrätzkönig. Zum Schmelzen Nr. 11.

Schlacken. Auf die Halde.

Die Abzugs-Saigerkrätze wird auch, anstatt sie für sich im Krummofen durchzustechen, dem Ofenbruche des Gaarschlackenschmelzen, oder der Saigerkrätze vom Saigern der Gaarschlackenkönige, oder endlich dem Ofenbruche des Verblase-Schlackenschmelzen bei der Kupferhütte zugetheilt und mit diesen Gezeugen zusammen zu Gute gebracht.

11) Verblasung der Abzugs-Saigerkrätzkönige aus Nr. 10, für sich im Spleissofen. Es fallen:

Abzugs-Schwarzkupfer, zum Gaarmachen Nr. 12.

Verblaseschlacken, zum Verblase-Schlackenschmelzen bei der Kupferhütte.

Die Abzugs-Saigerkrätzkönige werden auch zusammen mit den Verblase-Schlackenkönigen und dem Ofenbruche aus

dem Verblase-Schlackenschmelzen des Kupferprozesses im Spleissofen verblasen.

12) Gaarmachen des Abzugs-Schwarzkupfers aus Nr. 11. Hiebei fallen:

Abzugs-Gaarkupfer, Handelswaare.

Abzugs-Gaarschlacken zum Verblase-Schlackenschmelzen bei der Kupferhütte.

B. Kupferhüttenprozess.

1) Röstung der Kupfererze. Die Röstung geschieht in offenen Haufen, bei welchen auf 720 Scherben roher Erze 100 Scherben Klein von der vorigen Röstung als Decke gegeben werden. Die Erze erhalten drei Feuer und geben beim ersten auf 100 Scherben 3—5 Zentner gelben und grauen Schwefel. Zur dreimaligen Röstung bedarf man 80—92 Malter Rostholz und 34—46 Wochen Zeit.

Der Kniest wird ebenfalls geröstet, jedoch, da hiebei kein Schwefel erzeugt wird, ohne Decke. Zum Kniesträsten bedarf man unter sonst gleichen Verhältnissen mit den Erzen 45—50 Malter Rostholz und 2—3 Wochen Zeit.

2) Kupferschmelzen. Im Krummofen. Beschickung:

Dreimal geröstete Kupfererze	10 Theile *.
Schlacken vom Schmelzen Nr. 2, 3, 4, 6 . .	6—8 „
Kniest oder getrockneter Thon	3—4 „

Auf eine Schicht, deren fünf auf ein Wochenwerk und 15 auf ein Zumachen fallen, bedarf man:

$^2/_3$—$^3/_4$ Karren Holzkohlen.

13—15 Balgen Koaks.

Von 100 Scherben obiger Beschickung werden ausgebracht:

Rohstein, 30—46 Zentner, mit 40—50% an Schwarzkupfer und 2—$2^1/_2$ Loth pr. Zentner an Silber, zum Rösten.

Zink, im Zinkstuhle, 1—3 Pfund.

Schlacken mit $^1/_2$% an Schwarzkupfer, Spuren von Silber. Entweder auf die Halde oder zum nächsten Erzschmelzen.

* Dem Volum nach.

Ofenbruch zum Erzschmelzen zurück.

Königskupfer, eine Art Speise, mit dem Rohstein zum Rösten.

3) Rohsteinschmelzen.

Der Rohstein aus Nr. 2 wird mit drei Feuern geröstet. Man bedarf hiezu 3—4 Malter Rostholz und 230—290 Stunden Zeit. 9 Scherben Rohstein bilden 10 Scherben rohen Rost.

Der geröstete Rohstein wird im Krummofen durchgestochen. Beschickung:

Rohrost, d. h. gerösteter Rohstein . . . . . 12 Theile
Gebrannter Thonschiefer . . . . . 4 „

Materialverwendung auf eine Schicht:

¾ Karren Holzkohlen.

8 Balgen Koaks.

Zeitaufwand 6—8 Stunden.

Aus 100 Scherben der Beschickung fallen:

Rohrost-Schwarzkupfer 35—40 Zentner. Mit 90—96% Kupfer und 4—6 Loth Silber pr. Zentner. Wird granulirt und kommt zum Frischen Nr. 9.

Kupferstein 35—40 Zentner. Mit 60—70% Schwarzkupfer und 1½—2 Loth Silber pr. Zentner, zur Schmelzung Nr. 4.

Schlacken. Mit 2—3% Schwarzkupfer und ¼—⅛ Loth Silber pr. Zentner, zum Erzschmelzen Nr. 2.

4) Kupfersteinschmelzen.

Der Kupferstein aus Nr. 3 erhält 5—6 Rostfeuer; mit einem Rostholzaufwand von 4—5 Malter und in einer Zeitdauer von 180—200 Stunden.

Der Kupfersteinrost wird sodann für sich, ohne Zuschlag, im Krummofen verblasen und hiebei werden auf eine Schicht mit 6—9 Stunden Zeit 1½—2 Karren Holzkohlen verwendet. Das Ausbringen auf 100 Scherben besteht in:

Kupferrost-Schwarzkupfer, 85—95 Zentner fast reines Gaarkupfer mit 2½ bis 4 Loth Silber pr. Zentner, kommt zum Gaarmachen Nr. 5.

Armstein 24—30 Zentner, mit 50—60% Schwarzkupfer und ¾—1½ Loth Silber pr. Zentner, kommt zum Schmelzen Nr. 6.

Schlacke mit 3—4% Schwarzkupfer und $^1/_{32}$—$^1/_{16}$ Loth Silber pr. Zentner. Zum Erzschmelzen Nr. 2.

5) Gaarmachen des Kupferrost-Schwarzkupfers aus Nr. 4. Im kleinen Gaarherde. Es fallen:

Gaarkupfer. Handelswaare.

Gaarschlacke, zum Gaarschlackenschmelzen Nr. 23.

6) Armsteinschmelzen.

Der Armstein aus dem Schmelzen Nr. 4 wird mit 5—6 Feuern verröstet. Jeder Rost beträgt 4—8 Zentner und erfordert auf 1 Feuer 6—10 Stunden Zeit. Im Ganzen gehen hiebei 1—2 Malter Rostholz auf. 19 Scherben Armstein geben 20 Scherben Armrost.

Das Durchstechen des gerösteten Armsteins erfolgt im Krummofen. Derselbe wird ohne Zuschlag verblasen und man rechnet auf 1 Schicht, zu 6—9 Stunden Zeitdauer, 12 Scherben Armrost mit einem Materialaufwande von $1^1/_2$—2 Karren Holzkohlen. Es fallen hiebei auf 100 Scherben Armrost:

Armrost-Schwarzkupfer 65—75 Zentner mit 91—96% an Gaarkupfer und $1^1/_2$—$2^1/_2$ Loth Silber pr. Zentner. Kommt zum Gaarmachen Nr. 7.

Spurstein, in geringer Menge. Wird dem Armstein aus Nr. 4 gleich behandelt, geht daher zurück.

Schlacke. Mit 3—4% an Schwarzkupfer und $^1/_{64}$—$^1/_{32}$ an Silber pr. Zentner, zum Erzschmelzen Nr. 2.

7) Gaarmachen des Armrost-Schwarzkupfers aus Nr. 6. Im kleinen Gaarheerde. Es fallen:

Gaarkupfer. Handelswaare.

Gaarschlacken zum Gaarschlackenschmelzen Nr. 23.

8) Behandlung des Kupfersteins aus dem Bleisteinschmelzen Nr. 3 des Bleihüttenprozesses.

Der Kupferstein wird nach jedesmal vorhergegangener Röstung, analog den hier angegebenen Schmelzungen, dreimal durchgestochen. Der Gang der Manipulation ist derselbe; nichts wird zusammen gattirt, sondern jeder abfallende Stein für sich behandelt, daher man auch, wie ich glaube, unter 4 Jahren nicht zu den richtigen Ziffern der Resultate eines abgeschlossenen, jährlichen Auf- und Ausbringens gelangen kann.

Der Kupferstein aus der Steinarbeit erhält bei der Röstung 2 Feuer und bedarf auf 100 Scherben und einmalige Röstung 5—10 Malter Rostholz in 8—10 Tagen.

Der Stein aus dem ersten Durchstechen 4 Feuer, mit 4—6 Malter Holz in 2—4 Tagen auf 100 Scherben und einmalige Röstung.

Der Stein aus dem 2. und 3. Durchstechen 5 Feuer, ersterer mit 3—5 Malter Holz in 2—3 Tagen, zweiter mit 2—4 Malter Holz in 2—3 Tagen, auf 100 Scherben und einmalige Röstung.

9) Frischen der Rohrost-Schwarzkupfergranalien aus Nr. 3.

Mit dieser Manipulation beginnt der ausgedehnte Frisch-, Saiger- und Darrprozess, der sich bis zur Manipulation Nr. 25 nachstehender Reihenfolge fortzieht und erst mit dieser als geendet angesehen werden kann. Zum Frischen werden die silberreichen Schwarzkupfer vorerst in einem eigenen Spleissofen eingeschmolzen und granulirt. Die bleiischen Gezeuge werden beim Durchstechen mit aufgegeben, nicht vorgeschlagen. Die Saigerherde haben jeder zwei gusseiserne Spuren und zwei eiserne Seitenwände. Auf einen Herd werden 6 oder 7 Frischstücke aufgesezt. Die Schwarzkupfergranalien werden nach ihrem Silberhalte den Frischarbeiten zugetheilt und zwar mit $^4/_9$ zum Armfrischen Nr. 9, mit $^3/_9$ zum Mittelfrischen Nr. 11 und mit $^2/_9$ zum Reichfrischen Nr. 13.

Das Frischen der Rohrost-Schwarzkupfergranalien erfolgt im Krummofen.

Beschickung auf ein Armfrischstück:

$^3/_4$ Zentner Schwarzkupfergranalien.

$1^3/_4$ Zentner Krätzwerkblei und Glätte, vor Allem aus dem Treiben der Reichwerke Nr. 15, reicht man damit nicht aus, so wird von der Bleiarbeit geborgt.

Es fallen:

Armfrischstücke, zum Saigern Nr. 10.

Frischschlacken, zum Krätzefrischen Nr. 18.

10) Saigern der Armfrischstücke aus Nr. 9.

Von 100 Armfrischstücken fallen:

75—85 Zentner Kühnstöcke mit $1\frac{1}{2}$—2 Loth Silber pr. Zentner. Zum Darren Nr. 16.

130—135 Zentner Armwerk mit 3—$4\frac{1}{2}$ Loth Silber. Zum Mittelfrischen Nr. 11.

45—50 Zentner Krätze und Schlacken. Zum Frischen Nr. 18.

Zu 35 Frischstücken sammt deren Saigerung sind überhaupt erforderlich: $3\frac{1}{4}$—$3\frac{3}{4}$ Karren Holzkohlen und $1\frac{1}{3}$—2 Malter Rostholz zum Saigern. Arbeitsdauer 20—24 Stunden.

11) Frischen der Armwerke aus Nr. 10 im Krummofen.

Beschickung auf ein Mittelfrischstück:

$\frac{3}{4}$ Zentner Schwarzkupfergranalien.

$\frac{1}{2}$ „ bleiische Krätze.

$1\frac{3}{4}$ „ Armwerk aus Nr. 10. Es fallen:

Mittelfrischstücke, zum Saigern Nr. 12.

Frischschlacken, zum Krätzefrischen Nr. 18.

12) Saigern der Mittelfrischstücke. Aus Nr. 11.

Von 100 Mittelfrischstücken fallen:

75—85 Zentner Kühnstöcke mit $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{4}$ Loth Silber pr. Zentner, zum Darren Nr. 16.

175—180 Zentner Mittelwerk mit 4—$4\frac{3}{4}$ Loth Silber pr. Zentner, zum Reichfrischen Nr. 13.

50—55 Zentner Krätze und Schlacken, zum Frischen Nr. 18.

13) Frischen der Mittelwerke aus Nr. 12, im Krummofen.

Beschickung auf ein Reichfrischstück:

$\frac{3}{4}$ Zentner Schwarzkupfergranalien.

$2\frac{1}{2}$ Zentner Mittelwerke aus Nr. 12 und Krätzwerkbleie aus Nr. 19 und 22. Es fallen:

Reichfrischstücke, zum Saigern Nr. 14.

Frischschlacken zum Krätzefrischen Nr. 18.

14) Saigern der Reichfrischstücke aus Nr. 13.

Von 100 Reichfrischstücken fallen:

75—85 Zentner Kühnstöcke, 2—$2\frac{1}{2}$ Loth Silber pr. Zentner. Zum Darren Nr. 16.

205—210 Zentner Reichwerk, Werkblei mit 5—$5\frac{3}{4}$ Loth Silber pr. Zentner, zum Treiben Nr. 15.

50—60 Zentner Krätze und Schlacken zum Frischen Nr. 18.

15) Treiben der Reichwerke aus Nr. 14.

80 Zentner auf ein Treiben gerechnet. Materialaufwand in 20—24 Stunden: 24 Himten Treibasche, 4½—6 Schock Waasen-Treibholz.

Auf 100 Zentner Werkbleie fallen:

70—75 Zentner Glätte, mit 96—98% an Blei und ⅛ Loth Silber pr. Zentner, zum Armfrischen Nr. 9.

30—33 Zentner Herd. Mit 74—80% an Blei und ¾ Loth Silber pr. Zentner den Frischarbeiten Nr. 22 und 18 zugetheilt.

25—32 Mark, 15löthiges Blicksilber. Zum Goldscheiden.

16) Darren der Kühnstöcke aus Nr. 10, 12 und 14.

Auf einen Darrofeneinsatz werden 35 Kühnstöcke gerechnet. Das Darren dauert 12—15 Stunden mit einem Brennholzaufwande von 3—4 Malter.

Aus 100 Zentner Kühnstöcke fallen:

50—60 Zentner Darrlinge. Mit 90—96% Gaarkupfer und 1½—2½ Loth Silber pr. Zentner, zum Gaarmachen Nr. 17.

45—55 Zentner Darrschlacke und Pickschiefer. Erstere mit 1½ Loth, lezterer mit 3 Loth Silber pr. Zentner. Beide mit 40—50% Blei. Kommen zusammen zum Frischen Nr. 18.

17) Gaarmachen der Darrlinge aus Nr. 16.

Es fallen:

Gaarkupfer. Handelswaare.

Gaarschlacken. Zum Gaarschlackenschmelzen Nr. 23.

18) Gutkrätzfrischen. Frischen der Schlacke und Krätze aus den Manipulationen Nr. 9, 10, 11, 12, 13 und 14, dann der Darrschlacke und des Pickschiefers aus Nr. 16, sowie des Herdes aus Nr. 15. Im Krummofen.

1 Schicht = 4 Scherben liefert 5 Frischstücke, à 1¾—2 Zentner. 15 Frischstücke werden auf ein Krätzfrischen gerechnet und fordern 1½—2 Karren Kohlen. Das Frischen dauert 10—15 Stunden.

Beschickung auf eine Schicht ausser den obenerwähnten Gezeugen:

1¾—2 Zentner Bleizuschlag in Herd und Glätte.

¼—½ Zentner Zuschlag an gepochtem und gewaschenem Krätzkupfer aus den verschiedenen Saigerherd- und Darrofenbrüchen. Es fallen hiebei:

Gutkrätzfrischstücke. Zum Saigern Nr. 19.

Frischschlacke. Zum Frischen Nr. 22.

19) Saigern der Gutkrätzfrischstücke aus Nr. 18.

Auf die Saigerung von 7 Krätzfrischstücken werden ⅜—½ Malter Rostholz gerechnet. Es fallen:

Kühnstöcke. Mit 1½—2 Loth Silber pr. Zentner, zum Darren Nr. 20.

Gute Krätzwerkbleie. Mit 2½—3½ Loth Silber pr. Zentner, zum Frischen Nr. 13.

Schlacke und Krätze. Mit 1—2% Gaarkupfer, 27—32% Blei und ⅛ Loth Silber pr. Zentner, zum Frischen Nr. 22.

20) Darren der Kühnstöcke aus Nr. 19.

Es fallen:

Darrlinge. Mit 70—80% an Gaarkupfer und 1—1½ Loth Silber pr. Zentner, zum Gaarmachen Nr. 21.

Darrschlacke. } Zum Frischen Nr. 22.
Pickschiefer. }

21) Gaarmachen der Darrlinge aus Nr. 20. Im kleinen Herde. Es fallen:

Gaarkupfer. Handelswaare.

Gaarschlacke. Zum Gaarschlackenschmelzen Nr. 23.

22) Schlimmkrätzfrischen. Frischen der Schlacke und Krätze, des Herdes, der Darrschlacke und des Pickschiefers aus den Manipulationen Nr. 15, 18, 19 und 20. Im Krummofen. Es fallen:

Schlimmkrätz-Frischstücke. Werden in derselben Weise zu Gute gebracht, wie die Gutkrätz-Frischstücke aus Nr. 18, sie durchlaufen nämlich den gleichen Saiger-, Darr- und Gaarmachprozess.

Frischschlacke. Zum Bleierzschmelzen Nr. 2 beim Bleihüttenprozess.

23) Gaarschlackenschmelzen. Im Krummofen. Durchstechen der Gaarschlacken von Nr. 5, 7, 17 und 21

nebst 22, manchmal auch der Frischschlacken von Nr. 9, wenn sie arm sind. Es fallen:

Gaarschlackenstein, zur Schmelzung Nr. 24.

Gaarschlackenkönig, zur Saigerung Nr. 25.

Ofenbruch, zum Frischkrätzeschmelzen Nr. 8 beim Bleiprozesse.

Schlacke. Zum Bleierzschmelzen Nr. 2 bei der Bleihütte.

24) Schmelzen des Gaarschlackensteins aus Nr. 23. Im Krummofen. Der Gaarschlackenstein wird vorerst mit 6—8 Feuern geröstet, wobei man auf 1 Rost 1—2 Malter Holz und 3—4 Stunden Zeit rechnet.

Beim Durchstechen dieses Rostes fallen:

Gaarschlacken-Rostkupfer. Wird mit den Darrlingen aus Nr. 20 gegaart.

Spurstein. Dem Rösten des Gaarschlackensteins wieder zugetheilt.

Schlacke. Zum Erzschmelzen Nr. 2 des Bleiprozesses.

25) Saigern der Gaarschlackenkönige, aus Nr. 23. Es fallen:

Gaarschlacken-Kühnstöcke. Zum Verblasen Nr. 26.

Gaarschlacken-Königswerkbleie. Zum Treiben.

Saigerkrätze und Schlacken. Zum Schmelzen der Abzugssaigerkrätze, Nr. 10 beim Bleiprozesse.

26) Verblasen der Gaarschlacken-Kühnstöcke aus Nr. 25. Im eigenen Spleissofen. Es fallen:

Gaarschlacken-Königsschwarzkupfer. Zum Gaarmachen Nr. 27.

Verblaseschlacken. Zum Schlackenschmelzen Nr. 28.

27) Gaarmachen des Gaarschlackenkönigs-Schwarzkupfer. Es fallen:

Gaarkupfer. Handelswaare.

Gaarschlacken. Zum Schlackenschmelzen Nr. 28.

Das Gaarmachen der verschiedenen Schwarzkupfer geschieht entweder im kleinen Gaar- (Rosettir-) Herde, oder im grossen Gaar- (Spleiss-) Herde.

Beim kleinen Gaarherde rechnet man auf 100 Zentner Gaarkupfer, dessen Silberhalt pr. Zentner bis zu 4 Loth steigt, 20—25 Karren Kohlen und zum Gaarmachen von 7—8 Zentner 6—7 Stunden Zeit.

Beim grossen Gaarherde beträgt ein Einsatz 38 Zentner und erfordert zum Gaarmachen 1—2 Mass Kohlen nebst 6—8 Schock Waasenholz innerhalb einer Zeit von 14—18 Stunden. Wenn das Kupfer anfängt zu gaaren pflegt man auf einen Einsatz $^3/_4$ Zentner Frischblei zuzusetzen.

28) Verblaseschlackenschmelzen. Im Krummofen. Hiezu kommen die Schlacken aus Nr. 11 und 12 des Bleiprozesses, dann jene aus Nr. 26 und 27, manchmal auch die aus Nr. 21 des Kupferprozesses. Hiebei fallen:

Verblaseschlackenkönig. Zur Verblasung des Abzugs-Saigerkrätzkönigs Nr. 11 im Bleiprozesse.

Ofenbruch. Theils zum Abzugs-Saigerkrätzschmelzen Nr. 10, theils zu Nr. 11 im Bleiprozesse.

Schlacke. Zum Erzschmelzen Nr. 2 des Bleiprozesses.

Im Jahre 1839 wurden bei den Communionhüttenwerken erzeugt:

Gold	12	M. 7	L. 3 Q.
Blicksilber	3779	M. 11	L.
Brandsilber	3665	M. —	L.
Kaufglätte	3982	Zt. 50	Pfund.
Frischblei	5992	„ 88	„
Abstrichsblei	149	„ 98	„
Zink	114	„ 80	„
Gutes Kupfer	2696	„ —	„
Krätzkupfer	1267	„ —	„
Gelber Schwefel	1704	„ —	„
Grauer Schwefel	63	„ —	„
Grüner Vitriol	5292	„ 12	„
Weisser Vitriol	2538	„ 65	„
Alaun	122	„ 29	„
Vitriolsinter	32	Fass.	

Im Jahre 1839 entfielen bei der Juliushütte auf eine Schmelzschicht:

Koaksverbrauch	41,5 Balgen.
Zink	3,6 Pfund.
Silber	11,3 Loth.
Bleiprodukte	237 Pfund

und an rohem Schwefel pr. Rost 14 Zentner.

Der Berg- und Hüttenbetrieb warf im Jahre:

1834	einen	reinen	Gewinn	von	32544
1835	„	„	„	„	81798
1836	„	„	„	„	90955
1837	„	„	„	„	92373
1838	„	„	„	„	70353

Thalern ab.

Unter den Hüttenwerken an der Ocker steht auch eine Messingfabrik im Betriebe, die jedoch nicht mit Lokalrohprodukten arbeitet, sondern ihr Kupfer aus Trondhjem und den Zink aus Schlesien bezieht. Die Mischung beider geschieht daher im metallischen Zustande. Der Guss der Messingtafeln erfolgt, wie am Rheine, zwischen grossen Granitplatten, jedoch mit grösster Sorgfalt. Nach jedem Gusse werden die noch warmen Platten mit Kuhmist bestrichen, dann rein abgekehrt und mit wollenen Decken bedeckt, um sie bis zum nächstfolgenden Gusse im Zustande einer gewissen Temperatur zu erhalten. Die Dicke der Messingtafeln bestimmt und regulirt man beim Gusse durch zwei zwischen die Granitplatten der ganzen Länge nach eingelegte flache Eisenstäbe. Die gegossenen Messingtafeln kommen in das Walzwerk, werden dort einen Tag lang mässig geglüht, passiren dann dreimal die Walzen, werden wieder geglüht, wieder dreimal durch die Walzen gezogen und so fort, bis sie die erforderliche Dimension erhalten. Mit demselben Walzwerke werden auch Bleitafeln von grossen Dimensionen dargestellt.

Die verschiedenen Messingbleche kommen theils als solche zum Verschlusse, theils werden sie im Hammerwerke zu Kesseln ausgearbeitet, in Streifen geschnitten und zu Draht gezogen u. s. w. Die Beize, aus welcher der feinere Draht mittelst stehender Spindeln und durch durchlochte eiserne Register gezogen wird, besteht in einer Eisenvitriollauge.

3) Der hannoversche Oberharz. Clausthal. Die Gruben: Hülfe Gottes am Grund und Bergwerkswohlfahrt. Die Aufbereitung der Erze über Tags. Der Hüttenprozess.

Ich kam in der interessanten Zeit auf den Oberharz, als die Oberleitung der dortigen Werke unter dem in der berg-

männischen Welt so berühmten Oberbergrathe Albert stand. Umgeben von den tüchtigsten Berg- und Hüttenmännern ward Ausserordentliches geleistet und es herrschte unter dem ganzen Personale ein wissenschaftlicher Bergmannsgeist, ein Vorwärtsstreben in jeder Richtung, das dem Vorstande und seinen Organen ebenso zur Ehre gereicht, als es zum Muster für Alle unseres Standes dient. Aus jener Periode stammt eine Reihe interessanter Abhandlungen *, welche das wichtigste aus den in der lezten Zeit am Oberharze vorgenommenen Versuchen und Betriebsmodifikationen besprechen und durch deren Inhalt, unter gleichzeitiger Berufung auf die vorne p. 664 angegebenen, auf den Harz Bezug nehmenden Schriften, ich es nur für überflüssig erachten kann in ein näheres Detail des Betriebes hier einzugehen. Ich werde vielmehr mich nur auf allgemeine Ueberblicke einzelner Betriebszweige nach ihrem gegenwärtigen Stande (1840) und auf Mittheilung dessen beschränken, was erst in lezter Zeit daselbst vorgenommen wurde und in den hier angegebenen Abhandlungen noch nicht besprochen ist.

Die Umgebung von Clausthal gehört ganz der Grauwacke und ihren Schiefern an; nur gegen Ost und Südost liegt ein grosser, aus NO. in SW. streichender und Eisensteinlager führender Dioritzug vor, auf welchem die Grubenbaue der Ler-

* Karstens Archiv. 10. Band, 1837:

Albert: Resultate der Bergwerksverwaltung des hannoverschen Oberharzes in den Jahren 1831—1836.

Zimmermann: die Erzgänge und Eisensteinlagerstätte des nordwestlichen hannoverschen Oberharzes.

Bartels: über das Verschmelzen der Bleierze im Flammenofen.

Derselbe: über die in den Jahren 1835 und 1836 auf dem Oberharze ausgeführten Versuche, Bleierze in einem mit der Rast zugestellten Hohenofen zu verschmelzen.

Oberbergmeister Ey: über den jetzigen Stand des Aufbereitungswesens auf dem Oberharze.

Oberpochsteiger Ey: über die Anwendung von Walzwerken statt der Pochstempel bei der Aufbereitung des Bleiglanzes.

Doerell: über die seit dem Jahre 1833 beim oberharzischen Bergbaue angewendeten Fahrmaschinen (Fahrkünste).

Albert: über Treibseile (Drahtseile) am Harze.

Jordan: Beschreibung der Wassersäulenmaschinen im Silbersegner Richtschachte bei Clausthal.

bacher und Altenauer Eisensteinrevier umgehen. Die Erze führenden Gänge der Grauwacke setzen im Allgemeinen nicht in den Diorit über. Die Schichten des Grauwackengebirges streichen aus NO. in SW. und verflächen SO.; die Erze führenden Gänge hingegen streichen durchschnittlich aus Ost in West mit abwechselnder Mächtigkeit und fallen in Süd.

Betrachtet man diese Gänge nach ihrer lokalen Lage, so sehen wir, dass sie bestimmte Gruppen, Züge, bilden, bei welchen immer ein Hauptgang zur Basis dient, den verschiedene Trümmer und Nebengänge begleiten. Wir unterscheiden in dem Clausthaler und benachbarten Zellerfelder Revier acht solche Gangzüge, nämlich *:

den Lautenthaler und Hahnenkleer Zug,
den Bockswieser Zug,
den Festenburger und Schulenberger Zug,
den Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug,
den Hausherzberger Zug,
den Zellerfelder und Burgstädter Hauptzug,
den Rosenhöfer Zug,
den Silbernaaler Zug, auf welchen zusammen eine Menge von Grubenbauen umgehen oder umgegangen sind.

Die Ausfüllungsmasse dieser Gänge bilden: ein milder Schiefer, Kalkspath, Schwerspath, Braunspath, Spatheisenstein, Quarz. Der Schwerspath ist vorzüglich vorherrschend auf dem Silbernaaler Hauptzuge. Die Erzführung dieser Gänge besteht vorwaltend in silberhaltigem Bleiglanze, ausser welchem aber auch Kupferkies, Schwefelkies, Zinkblende, Fahlerz, Zundererz, Schwarzgültigerz und Bournonit einbrechen.

Die Taggegend der Zellerfelder-Clausthaler Revier bildet ein flachhügeliges Plateau, das sich in Ost an den Brocken anschliesst und im Durchschnitte zu 1800 Fuss Meereshöhe ansteigt.

Von den vielen Gruben in der Umgebung von Clausthal befuhr ich nur: Hülfe Gottes am Grunde und Bergwerkswohlfahrt. Beide gehen, zwischen der Bergstadt Grund und Clausthal, auf dem Silbernaaler Gangzuge um und in beiden hat man Gelegenheit, nicht nur einen regelmässigen, sondern einen

* M. s. Zimmermanns vorne bezeichnete Gangkarte.

in jeder Beziehung musterhaften Grubenbau zu studiren. Hülfegottes baut auf einem Hangendgange des Bergwerkswohlfahrter Ganges und wurde schon in alter Zeit betrieben. Da man jedoch endlich den Hauptgang und die Hauptveredlung verfehlte, so wurde die Grube eingestellt und der gegenwärtige Bau, der sich nur auf Hoffnungs- und Ausrichtungsbetrieb beschränkt, zählt erst 9 Jahre. In dieser kurzen Zeit wurde das Unternehmen mit einem wahrhaft glänzenden Erfolge belohnt, denn man hat viele und sehr reiche Mittel ausgerichtet, sie zum Abbaue vorbereitet, nimmt aber diesen selbst aus einer sehr weisen Oekonomie gegenwärtig nicht vor, sondern überlässt ihn der Zukunft, wenn einst der Erzbedarf denselben erheischt.

Ich fuhr mit dem Berggeschworenen Babe durch den Wasserstollen, der vom Bergwerkswohlfahrter Thale aus durch den Berg in das Thal Grund führt und den Zweck hat, von ersterem Thale aus das nöthige Aufschlagwasser durch den Berg hindurch zu leiten und zugleich als Communikation zwischen beiden Thälern für die umliegenden Bewohner zu dienen. An dem ziemlich steilen Thalgehänge wird das Wasser in Lutten hinabgeleitet, theils um als Kraftwasser bei dem vierten Lichtloche des tiefen Georgsstollen zu dienen, theils um weiter unten in eine aus gusseisernen, zwölf Zoll im Lichten haltenden Röhren bestehende Wasserleitung einzutreten. In den Lutten zeigt sich ausgezeichnet die interessante Erscheinung, dass die obern Schichten des schnell dahinfliessenden Wassers über die untern, welche die Reibung am Holzboden der Lutte überwinden müssen, hinwegeilen, wodurch ein ganz eigenthümliches Wellenspiel entsteht. Die aus eisernen Röhren bestehende Leitung bildet einen steilen Absturz, dessen Seigerhöhe 36 Lachter beträgt, so dass das Wasser am entgegengesetzten Thalgehänge in einer gleichen Röhrenleitung mit Leichtigkeit 26 Lachter hinansteigt. Hier haben sich die bezüglichen hydraulischen Formeln unseres unvergesslichen Bergrathes Schitko * auf das genaueste bestätigt und im Ziffer ihrer

* Mein ausgezeichneter Lehrer der Mathematik und Physik auf der Bergakademie zu Schemnitz.

Werthe haarscharf bewährt. Das aufsteigende Wasserquantum beträgt 10 Cub.-Fuss in einer Zeitsekunde, da man aber bei Hülfe Gottes nur 3 Cub.-Fuss benöthigt, so ergibt sich hieraus ein bedeutender Ueberschuss an Kraftwasser. Von dem Ausgusspunkte oberhalb Hülfe Gottes wird das Wasser wieder in Lutten fortgeleitet. Die Fall- und Steigröhren sind beständig ganz voll, daher man auch mit Anhäufungen von gepresster Luft hier nicht zu kämpfen hat. Die Röhren sind unter sich konisch zusammengefügt und die Zwischenräume mit Blei ausgegossen. Die ganze Wasserleitungsanstalt gewährt einen grossartigen Anblick.

Das Pochwerk für die Gotteshülfer Pocherze befindet sich im Thale Grund unweit des Mundloches des tiefen Georgstollens; die Erze müssen daher dahin transportirt werden, ein Uebelstand, dem man mittelst eines sogenannten Premsberges und Zuförderung der Erze von der Höhe herab zu begegnen beabsichtet.

Die Förderung geschieht, wie am ganzen Harze, mit Drahtseilen über cylindrische Körbe. Man bedient sich bei den Göppeln durchgehends der Kehrräder und arbeitet in gewissen Momenten der Hülfslast nicht nur ohne Treibwasser, sondern wie bei unsern grossen salzburgischen Kehrrädern mit Kehr- und Sperrwasser, als den für die Maschine wenigst nachtheiligen Premsungsmitteln.

Um gleichzeitig aus verschiedenen Teufen zu fördern, sah ich am Oberharze viererlei Vorrichtungen zur momentanen Fixirung des einen Seilkorbes. Sie sind ebenso einfach als sinnreich, die zweckmässigste bleibt jedoch immer die, wo sowohl der Oberseilkorb, als der für das Unterseil, jeder seine eigene Welle hat, sich gegenseitig durch Getriebe bewegen und bei Auseinanderrücken derselben mittelst der Premse im Augenblick feststellen lassen *.

Bei den Pumpensätzen der Wasserhebmaschinen bedient man sich zum Saugen und Heben der sogenannten Sturzkolben hölzerner, für den Wasserdurchzug durchlochter, abgestuzter Kegel, bei welchen die oben angebrachten Scheiben von Sohlenleder sowohl die Stelle der Liederung, als jene der

* Man sehe die Anmerkung vorne p. 386.

Ventile vertreten. Zur Förderung in der Grube sind Schienenwege, mit Drehscheiben auf den Kreuzgestängen angelegt. Die Schienen sind theils aus Gusseisen, theils aus Schmiedeeisen verfertigt; nur über Tags bedient man sich auch solcher aus hartem Holze, welche sehr lange halten. Betreffend den eigentlichen Grubenbau, so ist die Ausrichtung des Ganges und seiner Trümmer nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen durchgeführt, so auch die Vorbereitung der Abbaumittel. Der brüchigen Gangmassen wegen wird auf geregelte Abquerungen besondere Rücksicht genommen und wir sehen solche mitunter zur Vermeidung längerer Auslenkstrecken von 10 zu 10 Klafter. In allen Strecken und Schächten, in welchen das Holz der Zimmerung durch matte Wetter leidet, erstickt, wie der Bergmann sagt, ist das Nasshalten des Gezimmers eingeführt und wird durch Spritzwerke, durch begiessen, durch Traufbühnen u. s. w. erreicht. Auch das Bohrgezähe, worin man bei unzähligen Grubenbauen noch immer einem ganz irrigen Prinzipe huldigt, ist am Oberharze sehr zweckmässig. Es ist klein, der Durchmesser der Bohrlöcher beträgt höchstens 10 Linien.

Bergwerkswohlfahrt baut gegenwärtig (1840) bis in eine Teufe von 174 Lachter. Das Gebirgsgestein bilden Grauwacke und Thonschiefer; die Gangausfüllung Thonschiefer, Schwerspath, Kalkspath und Strontian. Die Erze bestehen vorzüglich in silberhaltigem Bleiglanze, der meistens den Gangschiefer begleitet und sehr häufig Trümmer desselben zusammen mit Kalkspath verbindet, wobei der Bleiglanz konzentrischschalig die Schiefertrümmer umschliesst und ganz das Ansehen eines Thermengebildes an sich trägt.

Ich fuhr auf Bergwerkswohlfahrt mit Babe durch den Schacht Meden ein. Der Abbau, durchaus firstenmässig, ist musterhaft geregelt. Aus den vielen Abquerungen und den mit der Teufe zunehmenden vielen Ausrichtungen leuchtet das durchdachteste System hervor. An vorräthigen, ganz zum Abbaue vorgerichteten Mitteln ist kein Mangel und es wird überhaupt genau darauf gesehen, dass nach erfolgter Presshauung eines Erzmittels sogleich ein neues zum Angriffe bereit steht.

Die ungewöhnliche Brüchigkeit der Gangmasse und der dadurch herbeigeführte Druck bedingen ausserordentliche Massregeln, vor allem aber eine Grubenzimmerung, die man als Schule derselben betrachten kann. Manche Reviere stecken so voll, wenn auch sehr zweckmässig angebrachten, Gezimmers, dass man sich schwer darin zurecht findet. Stempel von der Dicke mittlerer Wellbäume sind an solchen Orten nicht selten zu sehen. Da jedoch mit einem solchen Ausbaue und der Erhaltung desselben stets ein sehr bedeutender Unkosten verknüpft ist, so bemüht man sich, wo es nur anwendbar ist, die brüchigsten Strecken mittelst Umtreibsörtern zu umgehen.

Zwischen den Firstenbauen und den Hauptstrecken lässt man ein drei Lachter hohes Mittel als Bergfeste stehen, welches zulezt abgebaut wird. Die Sturzrollen, welche durch die Verhaue geführt und mit den Umbruchsörtern in Verbindung gesezt werden, bilden im horizontalen Querschnitte einen Kreis, haben aber sonst die Form abgestuzter Kegel, unten weiter als oben, was für das Stürzen des Hauwerkes vortheilhaft ist. Sie sind ausgemauert und zwar trocken, mit behauenen Steinen, in sehenswerther Solidität, daher auch eine Lachter solcher Mauerung bis zu 150 Thaler zu stehen kommt. Nicht minder fest und schön ist die Ausmauerung und Gewölbung der Schachtfüllörter.

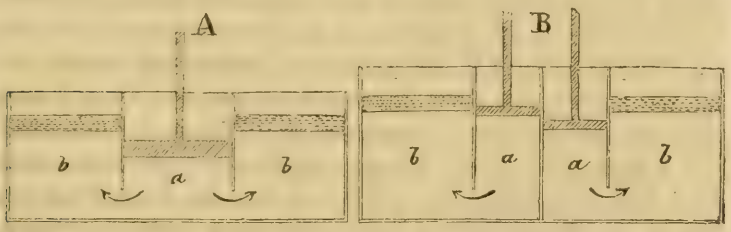
Wir fuhren eine Strecke im alten Haus-Braunschweigerschachte. Derselbe ist mehr als 120 Jahre ersäuft gestanden und bei der Abzapfung seiner Wasser entwickelten sich schlagende Wetter, welche heftig explodirten. Ich sah daselbst ein sehr schönes Vorbohrloch von mehr als 20 Fuss Länge und überzeugte mich, dass die Alten, anstatt Abquerungen zu betreiben, häufig nur Löcher in die Ulmen eintrieben, um aus der Beschaffenheit des Bohrmehls die des hinterliegenden Gesteins zu beurtheilen.

Die Aufbereitung der Erze über Tags geht am Oberharze folgenden Weg: man theilt das aus den Gruben kommende Hauwerk in Wände und Grubenklein. Erstere, oft bis zu $^1/_2$ Kubikfuss gross, werden zwischen kanellirten Walzen vorgebrochen und während man sodann mittelst Handscheidung das

Stufferz aushält, wird das Uebrige an ein zweites Walzenpaar abgegeben, welches die Erze zur Bohnengrösse zerquetscht. Die durch die Walzen, welche fünf bis sieben Wochen ausdauern, dargestellte Gröbe wird mittelst Gitterseparation in Waschwerkskorn und in Setzkorn getheilt. Bei diesen Walzwerken geschieht das Zurücktragen der durchpassirten grösseren Stücke, welche neuerdings zerquetscht werden müssen, nach englischer Manier mittelst eines eigenen Heberades.

Die Siebsetzarbeit ist unstreitig am Harze zu ihrer höchsten Vollendung gediehen und so weit gebracht, dass ein Mann des Tags 260 Zentner zu setzen im Stande ist. Er versieht zu diesem Zwecke zwei Siebe, welche in ihren zugehörenden Setzfässern durch eine einfache Hebelmaschine bewegt werden, so dass der Arbeiter hiebei nichts zu thun hat, als die Siebe auszuhängen, abzustreichen, neuerdings zu füllen und wieder einzuhängen. Der eigenthümlich prellende Stoss, die Seele des Prozesses wie beim Stossherde, wird den Sieben durch hölzerne, an den Hebeln eingehängte Spannstangen ertheilt.

Während man so sich beweglicher Siebe bedient, ist man auf den Gedanken verfallen, die Siebe fix zu stellen und dafür die Wassersäule zu bewegen, d. h. man hat den sogenannten hydraulischen Siebsetzprozess in's Leben gerufen.



Für die gröberen Gezeuge konstruirte man einen Kasten A mit drei gleichen, unter sich communizirenden Fächern, jedes drei Fuss tief und im Lichten 1,5 Fuss in's Gevierte. In den beiden äussern Fächern b sind die Siebe für das Setzgut in herausnehmbaren Rahmen befestigt. Die Siebe sind aus Eisendraht geflochten, mit länglichen Oeffnungen. Im mittlern Fache a wird soviel Wasser eingeleitet, dass es dicht unten an die Siebe in b reicht. Bewegt sich nun im mittlern Fache

der tafelförmige Kolben auf und nieder, z. B. mit einer Hubhöhe von 1—2 Zollen, je nachdem die Grösse des Korns es erfordert, so hebt und senkt sich mit ihm, da er auf die Wassersäule in a drückt und die Scheidewände zwischen a und b unten offen sind, auch die Wassersäule in jedem der beiden äussern Fächer in demselben Verhältnisse. Mit dem Steigen und Fallen der beiden Wassersäulen bewegt sich auch das Setzgut auf den Sieben ganz conform und die Separation nach der spezifischen und absoluten Schwere findet statt, wie im beweglichen Siebe, nur jene eigenthümliche Prellung des lezteren mangelt, daher ich auch zweifle, ob mit den fixen Sieben eine so scharfe Trennung des Haltigen vom Tauben sich erreichen lässt, wie diess mit beweglichen Sieben gelingt.

Um das Setzgut beim Abstreichen trocken zu legen, sind an den Seitenwänden des Setzkastens Abflussöffnungen für das Wasser angebracht, welche jedoch während des Setzens selbst verschlossen bleiben.

Die Hauptbedingung des Gelingens dieses schönen Prozesses liegt in der richtigen Wahl der Grösse der Querschnitte jener Oeffnungen, durch welche das Wasser aus dem mittlern Fache (Kolbenfach) in die beiden Seitenfächer (Siebfächer) übertritt, sowie in der richtigen Wahl der Querschnittsgrössen dieser Fächer selbst, denn hievon hängt, bei einer gegebenen Geschwindigkeit des Kolbens in a, die Geschwindigkeit ab, mit welcher sich die Wassersäulen in b heben und senken, somit der Impuls, den diese Wassersäulen auf das Setzgut ausüben und auf welchem bekanntlich das Prinzip der diessfälligen Separation beruht. Hieraus ergibt sich von selbst, dass diese Durchzugsöffnungen aus a in b und das Verhältniss der Grösse des Querschnittes des Faches b zu jener des Querschnittes des Faches a um so grösser seyn müssen, je milder das Setzkorn ist, und umgekehrt. Bei mildem Setzgute muss daher der Querschnitt des Faches a bedeutend kleiner seyn, als jener des Faches b und der Apparat wird häufig so konstruirt, wie die Zeichnung B zeigt, so dass jedes der beiden mittlern, oder Kolbenfächer sein eigenes, wenigstens doppelt so grosses Siebfach zur Seite hat. Hiedurch steigt die Wassersäule in b mit einer geringern Geschwindigkeit, als jene in

a durch den Druck des Kolbens sinkt, wäre aber der entgegengesetzte Fall, so würde der Impuls des Wassers auf das milde Setzgut zu tumultuarisch seyn, als dass eine Separation statt finden könnte.

Ueberhaupt muss sorgfältigst darauf gesehen werden, dass die Oszillationen der Wassersäule ruhig und gleichförmig erfolgen, dass sich im Siebfache weder Wellen noch Luftblasen bilden und dass daher der stete Wasserzufluss in a genau regulirt werde. Im ruhenden Zustande des Kolbens soll das Setzgut im Siebe 1—1,5 Zoll hoch mit Wasser bedeckt seyn und die Fläche des lezteren muss mit der obern Fläche des ruhenden Kolben in ein und demselben Niveau stehen.

Da zum Behufe des nachfolgenden Wasch- und Schlämmprozesses die schiefrige Gangart vom Schwerspathe getrennt werden muss, um jede für sich aufbereiten zu können, so ergibt sich im Siebe ein zweifacher Abstrich. Zu oberst liegt die schiefrige Masse, dann folgt die schwerspathige und endlich das schmelzwürdige Hüttengut. Die beiden Abstriche kommen zu den Pochwerken. Der Fassschlamm wird mit dem Sandkorne aus der Rätterwäsche, deren Aufgabe die Ueberarbeitung des Grubenkleins ist, in die feinere Setzarbeit abgegeben. Der Abstrich wird bei lezterer so wie bei der ersteren behandelt, der Fassschlamm aber kommt zum Schlämmen auf dem Durchlasse und von da auf die Herde.

Das Klein des Grubenhauwerkes wird der Rätterwäsche unterzogen, worauf die Ausscheidung des Stufferzes folgt. Der Rest wird sodann nach seiner erzigen Beschaffenheit entweder in die Pochwerke oder zur Setzarbeit abgegeben.

Der Durchlass hat den Zweck die Mehle vom Schlamme zu befreien. Erstere kommen auf die Planherde, deren Fläche mit grobem Zwilche belegt ist, welcher alle halbe Stunden ungefähr ausgewaschen wird, leztere hingegen auf die Kehrherde, auf welchen man auch die sogenannten zähen Mehle behandelt. Die Schlammgräben liefern theils Hüttengut, theils wird der untere Theil noch einmal auf Planherden überarbeitet.

Die ganze Aufbereitungsmanipulation * ist höchst ratio-

* Ein sehr genaues Detail derselben gibt unter andern Bachmann's

nell und vollkommen wissenschaftlich durchgeführt; um so mehr war ich daher erstaunt, an einem solchen Kulminationspunkte unseres Faches, wie der Oberharz ist, die wenigen, versuchsweise angewendeten, Stossherde unter aller Kritik construirt und behandelt zu sehen. Der Arbeiter steht auf dem Herde während des Ganges desselben, wirft ein Quantum Mehl mit der Schaufel auf den Herdkopf, leitet Wasser auf und arbeitet nun fortan mit der Kiste wie in einem Schlämmgraben.

Unter den drei zur Zugutebringung der Erze und Schliche aus der Klausthaler-Zellerfelder Revier bestehenden Hüttenwerken, nämlich: der Frankenschaarer Silberhütte, der Altenauer und Lautenthaler Silber- und Kupferhütte, sah ich nur erstere, die Grösste. Die vorwaltend Blei mit Silber haltenden und zum Theil von Kupferkies begleiteten Erze werden durch den sogenannten Niederschlagsprozess zu Gute gebracht, kommen daher unverröstet, mit Eisengranalien und Schlacke beschickt, zum Roh- oder Erzschmelzen. Das Rohschmelzen wird in Halbhochöfen vorgenommen, die Erze werden dabei trocken gepocht aufgegeben und bei heller Gicht und dunkler Nase durchgestochen. Der Herd ist über dem Sumpfe zugemacht *.

Beim Schmelzen in Rastöfen zeigte sich bisher eine interessante Erscheinung, nämlich: ein grösseres Bleiausbringen, jedoch verbunden mit einem erhöhten Silberverluste, ein Beweis, dass lezterer mechanischen Einflüssen zuzuschreiben seyn dürfte. Als ich einen solchen Rastofen im Gange sah arbeitete derselbe roh, die Schlacke erschien sehr dickflüssig und offenbar zu reich.

Beim Rohschmelzen fallen Werke und Stein. Erstere kommen zum Treiben, lezterer wird geröstet und dann wiederholt, abwechselnd mit Röstungen, in Krummöfen durchgestochen, bis endlich der abfallende Stein so kupferreich wird, dass

im Archiv der ehemaligen Hofkammer im Münz- und Bergwesen zu Wien hinterlegtes Manuskript.

* Man hat auch Versuche gemacht die Erze nach englischer Manier in Flammenöfen zu rösten und zu schmelzen, jedoch, ähnlich den von mir am Taurus erhaltenen Resultaten, nicht mit dem besten Erfolge.

er an die Altenauer Kupferhütte zur weitern Behandlung abgegeben werden kann. Ausserdem finden Nacharbeiten zur Zugutebringung der Krätze und reichern Schlacke statt, wobei Frischstücke fallen, die gesaigert werden und welche sonach wieder Werke und Kühnstöcke abwerfen, welche letztere man ebenfalls zur Altenauer Kupferhütte abgibt. Die Oefen sind durchaus schön konstruirt, sehr gut und sehr rein erhalten *.

Bei den Treibherden hat man an der Arbeitsseite durchgehends die bekannten Dampffänge, ähnlich gewöhnlichen sogenannten Rauchmänteln, angebracht, wodurch der schädlichen Einwirkung der Bleidämpfe auf die Arbeiter mit Erfolg begegnet wird.

Die Reduktion der Glätte geschieht im Krummofen. Man hat jedoch den Versuch gemacht diese Reduktion nach russischer Manier gleich unmittelbar am Treibherde durch Anbauung eines kleinen Reduktionsofens, in welchen die Glätte abfliesst, vorzunehmen. Das Resultat war, wie an mehreren anderen Orten, ein ungünstiges. Der Treibherd erhizte sich zu stark und die mit der Glätte zufällig abgehenden Theile des Werkbleies machten das reduzirte Blei zu reich und für Handelsblei ungeeignet.

Bei den vielen Hüttenwerken, welche am Harze überhaupt bestehen und Jahr für Jahr ein sehr grosses Quantum von Holzkohlen und Röstholz konsumiren; dann bei dem weit ausgedehnten, uralten Grubenbaue, der der Brüchigkeit des Ganggesteins zu Folge zum grossen Theile in Zimmerung und zwar in sehr starker Zimmerung steht, kann man sich nicht genug wundern, dass die Wälder des verhältnissmässig kleinen Harzgebirges fortan solchen ausserordentlichen Anforderungen Genüge leisten können, ohne an ihrem Stammkapitale bedeutenden Abbruch zu erleiden. Gleichwie jedoch der Bergmann auf den Harz gehen muss um zu lernen, besonders in Beziehung einer weisen Grubenökonomie, so auch der Forstmann, was Forstkultur und Forstwirthschaft anbelangt. Beide werden wirklich musterhaft betrieben, und die ausführlichen De-

* M. s. über das Detail dieses interessanten Prozesses: Hausmanns und Zimmermann's vorne angegebene Werke.

tails, welche Hofrath Hausmann hierüber in seinem Werke gibt, sind von hohem, belehrendem Interesse.

Sehr sehenswerth, ausser den übertagischen Werkstätten zur Fabrikation der Drahtseile und der verschiedenen Maschinen, sind die Modell- und Mineraliensammlung der vortrefflich eingerichteten und geleiteten Bergschule. Die Mineraliensammlung ist besonders reich an den schönsten Exemplaren der am Harze selbst, vorzüglich zu Andreasberg, vorkommenden Mineralien, worunter sich z. B. die Prachtstücke von Apophyllit, Kalkspath mit Realgarüberzug, Bournonit (Antimonschwefelblei), Antimonsilber, Gediegensilber, Arseniksilber, Gediegenarsenik, Manganerz, Rothgültigerze, Bleiglanz u. s. w. auszeichnen.

4) Andreasberg auf dem hannöverschen Oberharze. Die Grube Samson. Die Silber-, Blei- und Kupferhütte. Die Arsenikhütte.

Die geognostischen Verhältnisse von Andreasberg sind im Allgemeinen dieselben, wie jene der Clausthaler und Zellerfelder Revier, bezüglich der Gangbildungen aber herrscht ein bedeutender Unterschied. Das Gebirge von Andreasberg wird von einer Menge Erzgänge, die sich in zwei Gangzüge, den inwendigen und auswendigen, unterordnen lassen, förmlich durchschwärmt. Ihre gegenseitigen Lagerungsverhältnisse sind höchst combinirt, die regelrechte Führung des Grubenbaues erfordert daher das gründlichste Lokalstudium. Die Andreasberger Gänge sind weder im Streichen so anhaltend, noch in ihrer Mächtigkeit so bedeutend, als jene von Clausthal und Zellerfeld, auch ist ihre Erzführung viel absätziger, dagegen aber übertreffen sie an Adel ihre Nachbarn auf der westlichen Seite des Bruchberges weit.

Unter den vielen Gruben auf den zwei Andreasberger Gangzügen befuhr ich die grösste und tiefste, nämlich die Grube Samson, und zwar durch den bekannten Samsonschacht, meines Wissens gegenwärtig der tiefste auf der Erde. Seine flache Teufe, bei einer Tonnlage von ungefähr 80°, betrug zu Ende 1840 gerade 371 Lachter *. Er hat 37

* Die Höhe des Stephanthurms in Wien beträgt 70 Klafter 1 Fuss.

Gezeugstrecken (Läufe) und sein damaliger Sumpf lag ungefähr 450 Fuss unter dem Niveau der Ostsee. — Wegen der Tiefe dieses Riesenschachtes war der Betrieb auf seinen tiefsten Gezeugstrecken mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verbunden. Die An- und Ausfahrt auf Fahrten nahm fast die halbe Schicht in Anspruch, der Arbeiter kam ganz müde vor Ort und für einen grossen Theil des Personals war die Lösung einer solchen Aufgabe bereits unausführbar. Ungeachtet der schönen Erzanbrüche im Tiefsten wäre daher ihre Gewinnung zu kostspielig und ein weiteres Vordringen in die Teufe ganz unmöglich geworden, da kam gerade zur rechten Zeit, und für Andreasberg wirklich epochemachend, die Erfindung der bekannten Fahrkünste, durch die nun für den Fortbetrieb des tiefsten Samson alle obenberührten Hindernisse auf einmal gehoben sind. Die Fahrkunst im Samsonschachte beginnt 32 Lachter unter der Hängebank und endet 10 Lachter über dem Sumpfe, ist daher 329 Lachter lang. Sie wird, wie jene auf Herzog Wilhelm, durch eine eigene, selbstständige Maschine bewegt. Zu oberst an den Winkelhebeln, welche wie bei Stangenkünsten angebracht und wirksam sind, bestehen die Fahrkunstgestänge aus starken, ungefähr fünf Lachter langen, hölzernen Pfosten, deren je zwei und zwei zusammen geschraubt sind und zwischen denen die obern Enden der Drahtseile, aus denen weiter hinab die Fahrkunst allein besteht, inneliegen und festgehalten werden. Jedes der zwei Drahtseilpaare hat somit seine eigene Schiftung, welche für den möglichen Fall eines Kunstbruches mit Fangketten angehängt ist. Von dieser Schiftung, welche den Zweck hat die Seile zu halten, abwärts spielen die Drahtseile für sich. Sie sind jedoch, da sie oben eine stärkere Last zu tragen haben, als unten, von verschiedener Stärke. Die obern bestehen aus 36 Drähten, nämlich drei Strängen, jeder zu 12 Drähten; die untern hingegen sind gewöhnliche Treibseile zu 12 Drähten, nämlich drei Stränge zu vier. Zur Vermeidung der Reibung und des gefährlichen Seilschwingens sind nach je fünf Lachter die Seile mit Drath auf einem starken Brette befestigt, das auf einer Walze läuft, die abwechselnd bald am Liegend, bald am Hangend angebracht ist. Nach je 25 Lachter gehen

die zwei Seilpaare durch die hölzernen, sogenannten Spannstöcke. Diese sind schwere, quadratische Pfosten, deren je ein Paar, die Seile in die Mitte gelegt, zusammengeschraubt werden und dazu dienen, durch ihr Gewicht das Seil in der gehörigen Spannung zu erhalten. Um bei einem Bruche des Kunstgeschleppes dasselbe im Falle aufzuhalten, werden die korrespondirenden Spannstöcke der beiden, parallel nebeneinander spielenden Geschleppe, an eine starke Fangkette gehängt, welche über eine zwischen den beiden Geschleppen befestigte Rolle läuft. Sollte nun ein Bruch erfolgen, so hält das eine Geschleppe das andere und so kam es, dass einst die mittelst der Fahrkunst ausfahrende Mannschaft einen geschehenen Bruch des einen Geschleppes gar nicht fühlte, sondern nur über das plötzliche und anhaltende Stillstehen der Kunst erstaunte.

Zwischen den beiden Fahrkunstgeschleppen sind zur Sicherheit gewöhnliche Fahrten angebracht, auch befinden sich von 10 zu 10 Lachter starke Schachtbühnen. Am untersten Theile endet jedes Geschleppe mit einem Brette, welches zwischen zwei Walzen läuft und nur dazu dient, um das Geschleppe in seiner Richtung zu erhalten, denn bei der Schwere desselben und jener der Spannstöcke, ist hier kein Gewicht erforderlich, um die Drathseile straff zu machen.

Die Hubhöhe der Fahrkunst im Samsonschachte beträgt sechs bis acht Fuss und zur Regulirung des Maschinenganges hat der Stürzmeister in seiner Kehrstube einen Bewegungsweiser. Die Anlage der ganzen Maschine kostete, Alles zusammen gerechnet, 12000 Thaler oder ungefähr 18000 Gulden C.-Mz. Die Leitung und Oberaufsicht versieht ein Kunstwärter nebenan, die Unterhaltungskosten sind unbedeutend und die Wartung der Maschine verursacht wöchentlich kaum eine Auslage von 2 fl. C.-M. Als ich die Grube befuhr, ging die Maschine schon drei Jahre ohne mindesten Anstand.

Der Samsongang, den ich im Tiefsten der Grube, auf der Strecke Nr. 37, sehr edel beleuchtete, hat nicht nur mehrere edle Nebengänge, sondern sezt auch viele edle Trümmer ab, daher es an mannigfaltigen Verwerfungen, Scharrungen und dgl. um so weniger mangelt, als auch noch eine Menge tauber

Gänge, die sogenannten Ruscheln, die erzführenden Gänge durchsetzen, verwerfen oder doch sonst durch Zertrümmerung, Auskeilung derselben u. s. w. einen wesentlichen Einfluss darauf ausüben.

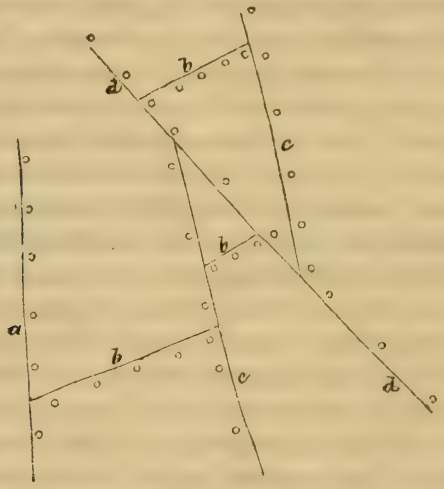
Die Ausfüllung der selten über einen Fuss mächtigen Erzgänge bilden Kalkspath und Quarz, welch' lezterer hier offenbar jünger ist, da er den ersteren häufig einschliesst und umhüllt. Die Erzführung besteht in Rothgültigerz, Antimonsilber, Gediegensilber, Bleiglanz, Eisenkies, Arseniksilber, Kupferkies, Fahlerz, Speiskobalt, Kupfernickel, sehr viel Gediegenarsenik u. s. w.

Die obenerwähnten Ruscheln sind eine merkwürdige Erscheinung; sie sind Lagerstätte eines ganz milden, so zu sagen aufgelösten Schiefers im gewöhnlichen Grauwackenschiefer und Thonschiefer, der das Gebirgsgestein bildet. Meistens werden sie am Hangend oder Liegend, oft an beiden zugleich, von Grünstein und Kieselschiefer begleitet, welche beide auch mit dem milden Schiefer stellenweise wechseln. Die Ruscheln insgesammt als jüngere, sogenannte faule, Gänge, überhaupt als Gänge anzusprechen scheint mir nicht stichhaltig und ich glaube vielmehr, dass höchstens nur die Grünsteinmassen als solche anzusehen, hingegen der Kieselschiefer und der Thonschiefer nichts anderes als veränderte Gesteinslagen des Gebirges selbst seyen. Nur wo sich der Grünstein klar ausspricht, die erzführenden Gänge durchsetzt und verwirft, dort kann von einer jüngern Bildung dieser Gänge und überhaupt von einer Gangbildung meiner Ansicht nach die Rede seyn; hingegen dort, wo der milde Schiefer für sich allein oder nur von Kieselschiefer begleitet auftritt, dort glaube ich haben wir es auch nur mit Lagerstätten zu thun, welche mit dem Gebirgsgesteine kontemporär sind. Ich möchte daher die Ruscheln in zwei Arten theilen: in Gänge, zum Theil jünger als die erzführenden, mit Grünsteinmasse, und in Gebirgslager mit Kieselschiefer und aufgelöster Thonschiefermasse. Beide Arten Lagerstätte treten häufig zusammen auf.

Die Erzgänge setzen bis an die Ruscheln, schneiden sich dann häufig aus und setzen diessfalls manchmal als blosse Blätter, als Gänge ohne Ausfüllung, durch die Ruschel, oder

zertrümmern sich in ihr, wie es überhaupt oft der Fall ist, wenn eine Gesteinskluft aus einer festen Gebirgsmasse in eine weiche, milde übertritt. Ob im lezteren Falle wie ich z. B. auf dem hohen Goldberge in Rauris oft zu beobachten Gelegenheit hatte, die Gänge in sehr verworrenen, schwer zu erkennenden Blättern nicht doch durchsetzen, ist erst eine Frage. Andere Gänge werden durch die Ruscheln klar durchsetzt und verworfen, was aber auch noch kein evidenter Beweis für das geringere Alter der Ruschel ist; denn wie oft durchsetzen und verwerfen Gebirgsgesteinslagen die Gänge, während man doch nicht annehmen kann, dass die Gänge älter als das Gebirge seyen. Sie können höchstens kontemporär mit demselben seyn. Die Ruscheln fallen, einen einzigen Gang ausgenommen, zu den Gängen widersinnig.

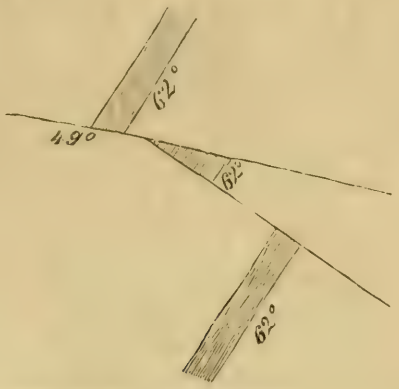
Auf Andreaskreuz beobachtete ich folgende schöne combinirte Verwerfung:



Die Ruschel d spielt hier als Verwerfer offenbar die Hauptrolle. a ist der Morgenröther Gang, b die flache verbindende Kluft, c der Andreaskreuz-Gang. c ist einmal, b zweimal verworfen.

Wir besichtigten auf Querschlägen noch mehrere, sehr interessante Gangverhältnisse, besuchten viele der grössten-

theils hoffentlichen Ausrichtungs- und Hoffnungsbaue, mehrere Erzbaue, theils First-, theils Sohlenbaue, und beleuchteten endlich vor Ort der Gezeugstrecke 23 folgende, sehr seltene, im Kreuzrisse gezeichnete Verwerfung:



der flache Gang kreuzt hier den stehenden unter einem sehr spitzen Winkel und verwirft ihn in das Liegende. Wir haben hier den vielleicht allein möglichen Fall einer reinen Verwerfung ins Liegende verwirklicht, indem das Einfallsloth des verkreuzten Stehenden ins Liegende fällt. Merkwürdig ist, dass sich in der Grünsteinmasse der Ruscheln besondere Klüfte zeigen, welche die durchsetzenden Erzgänge für sich wieder durchsetzen und verwerfen.

Die Aufbereitung der Erze über Tags ist gerade dieselbe wie in Clausthal; nur fand ich in Andreasberg den hydraulischen Siebsetzprozess schon viel weiter vorgeschritten, und während er dort noch immer als Versuch behandelt wird, war er hier als Manipulation schon im vollen Gange.

Die reichsten der zur Hütte kommenden Erze, welche 30 Mark und darüber an Silber halten, werden beim Treiben eingetränkt, die übrigen werden verschmolzen, und zwar von den reichen, mittlern und armen Gezeugen jede Gattung für sich. Zur Entsilberung wünscht man natürlich so viel möglich bleiische Gezeuge zu erhalten und der Mangel derselben erschwert die Manipulation sehr. Die Erze und Schliche werden ohne vorhergegangene Röstung im 21 Fuss hohen Halbhochofen mit Eisengranalien auf Niederschlag durchgestochen, die

erhaltenen Steine (Leche) sodann geröstet und nun wiederholt, abwechselnd mit Röstungen, in Halbhochöfen und Krummöfen verschmolzen, wobei immer Werke und Steine fallen, bis leztere endlich so kupferreich werden, dass sie für sich auf Kupfer behandelt werden müssen. Die Werke werden nach ihrem Gehalte separirt vertrieben.

Der zur Kupferarbeit kommende kupferreiche Stein durchwandert einen sehr eigenthümlichen Prozess. Er wird zuerst als Rauhstein im Spleissofen stark geröstet, und dann eingeschmolzen. Der auf diese Weise erhaltene Stein wird in Haufen geröstet und sodann im Krummofen durchgestochen, wobei wieder etwas Blei und Stein fallen. Lezterer kommt wieder in den Spleissherd, wird wieder stark geröstet und umgeschmolzen und sonach als Kupferstein der Entsilberungsmanipulation, dem Frischprozesse übergeben.

Zu diesem Zwecke besteht ein Krummofen mit doppeltem Herde oder Sumpfe, einem innern und äussern. Beide sind durch eine senkrecht stehende Eisenplatte von einander getrennt, die, an beiden Seiten mit Gestübewänden versehen, auf einem Ueberlagsteine ruht, unterhalb welchem der innere Sumpf mit dem äusseren in Verbindung steht. Wird nun der mit viel armer Glätte beschickte Kupferstein in diesem Krummofen durchgestochen, so sammelt sich das Blei nicht nur zu unterst im innern Herde, sondern es tritt unterhalb der Sumpfbrücke, dem erwähnten Ueberlagsteine, auch in den äussern Herd über. Auf dem Bleie sammelt sich im innern Herde der Stein und wächst dessen Säule so an, dass ihre Schwere auf die Bleilage unterhalb einen überwiegenden Druck ausübt, so beginnt der Stein durch das Blei durchzugehen und sammelt sich, ganz analog der Theorie der kommunizirenden Röhren, im äussern Sumpfe über der Bleisäule. Bei diesem Durchgange des Steins durch das Blei findet eine Entsilberung des ersteren statt, jedoch nur theilweise, daher auch dieser Prozess fünf- bis sechsmal wiederholt werden muss. Die abfallenden Werke werden zum Treiben gegeben, der entsilberte Kupferstein aber wird geröstet und sodann, wie gewöhnlich, in einem Krummofen auf Schwarzkupfer durchgestochen, welches zum Gaarmachen kommt. Man umgeht zwar auf diese

Weise den ganzen Saigerungs- und Darrungsprozess, dagegen ist aber ein höherer Silbergehalt der Gaarkupfer unvermeidlich. Vielleicht würde lezterer minder ausfallen, wenn die Frischöfen höher wären und der Stein genöthigt würde durch eine höhere Bleisäule hindurch zu gehen. Auf 455 Zentner Kupferstein wurden bei sechsmaligem Durchstechen 530 Zentner Glätte zugeschlagen. Hieraus entfielen an Werken 420 Zentner und an entsilbertem Stein 364 Zentner, aus welchem bei wiederholtem Schwarzkupfern sich noch 28 Zentner Werke und 136 Zentner Schwarzkupfer ergaben. Die Glätte vom Treiben wird wie gewöhnlich im Krummofen reduzirt.

Bei den Treibherden sah ich anstatt der gewöhnlichen grossen eisernen Hüte solche von gebranntem Thon. Ein solcher Hut besteht aus einer, einen bis zwei Fuss im Durchmesser haltenden, Centralscheibe, um die sich herum die das Gewölbe des Hutes bildenden, am äussern Rande sechs Zoll dicken und in Gestalt von Kreissektoren geformten Thonstücke anschliessen. Ein starker eiserner Ring hält, am äussern Rande herum angelegt, das ganze Gewölbe zusammen. Ein solcher Hut, dessen Fugen mit Thon verstrichen werden, kommt nicht auf den zehnten Theil des Betrages an Beischaffungskosten zu stehen, die ein eiserner erfordert und ist im Gewichte viel leichter. Ueber die Dauer liegen noch keine Erfahrungen vor.

Bei der Arsenikhütte wird der gediegene Arsenik in grossen Muffelöfen geröstet, bei welchen vorne die atmosphärische Luft ein und hinten die Dämpfe aus und in den Giftfang ziehen. Das in den Giftfängen gesammelte Mehl wird aus eisernen Kesseln in grosse eiserne Retortenvorlagen, welche die Gestalt von sechs Fuss hohen und zwei Fuss weiten Thürmen haben, übergetrieben, sublimirt. In diesen Vorlagen setzt sich das Arsenikglas, die arsenige Säure ab; der übrige Theil des Dampfes hingegen zieht weiter in eine gemauerte, gewölbte Vorlage, wo er sich als rein weisses Mehl niederschlägt. Die feinere Handelswaare, das Arsenikglas ist sehr schön. Dasselbe wird in Fässchen zu einem Zentner verpackt und in loco zu 5 Thaler (7 fl. 30 kr. C.-Mz.) verkauft.

Man ging zur Zeit meiner Anwesenheit mit dem Gedanken um, durch Röstung von Arsenikkies Realgar zu erzeugen.

5) Eisenhütten: die Rothehütte am hannoverschen und die Tannehütte am herzogl. braunschweigischen Oberharze.

Im nördlichen Deutschland dürfte die Rothehütte wahrscheinlich das schönste Etablissement dieser Art seyn. Sie ist mit einigem Luxus erbaut und ihr mit dorischen Säulen verziertes Portal macht einen sehr angenehmen Eindruck. Sie beschäftigt sich mit Aufarbeitung der Eisenerze aus der Umgebung, die von sehr verschiedener Art, meistens jedoch Braun- und Rotheisenstein sind *. Zur Verschmelzung dieser Erze bestehen zwei hohe Oefen mit einer tiefen Dammgrube im Formraume, so dass selbst bedeutend grosse Säulen stehend gegossen werden können. Die Oefen stehen auf eigenen Gewölben, welche den Raum unter dem Bodensteine offen lassen. Man kann darunter hingehen, indem der Stein auf einer vier Fuss dicken, fetten Gestübesohle liegt, welche unmittelbar auf dem Gewölbe festgestampft wird. Als ich auf Rothehütte war stand der Ofen bereits seinem Ausblasen nahe, der Bodenstein war verschwunden und das Gewölbe so heiss, dass man es nicht mehr berühren konnte und sich beeilen musste den zweiten, bereits zugestellten Hohenofen anzublasen. Diese hohe Fundamentalanlage hat manches Gute. Sie erhält den Ofen trocken und erleichtert die Anlage tiefer, trockener Dammgruben. Mit der äussern Ansicht der Hütte steht auch das Innere derselben im Einklange, denn die Räume sind licht, bequem. Die Erze sind leichtflüssig; man arbeitet mit einer Beschickung von 35% Eisenhalt, bedient sich zur Verschmelzung nur der Holzkohlen und bläst der Erzeugung von Gusseisenwaaren wegen grau. Ein jeder der beiden Hohenöfen liefert wöchentlich 700 bis 750 Zentner Roheisen. Sie sind mit Schöpfherden versehen, theils um kleinere Gegenstände zu giessen, theils um alte, zum Frischen bestimmte Eisenstücke zusammen zu backen, zu welchem Zwecke diese in eisernen

* Reiche Glasköpfe schlägt man bei der Tannehütte dem Frischen zu.

Kästen gesammelt werden. Man bläst mit heisser, bis zu 126° Reaum. erhitzter Luft. Der hiezu erforderliche Röhrenapparat erfüllt einen eigenen Ofen, welcher durch die ganz oben an der Gicht, seitwärts, ausziehende Flamme geheizt wird, daher auch die Gicht selbst, wenn nicht aufgegeben wird, mittelst eines eisernen Hutes geschlossen ist. Der Ofenschacht, dessen Rastwinkel 45° beträgt, ist cylindrisch zugestellt. Früher, als man noch mit kalter Luft arbeitete, dauerten die Ofencampagnen auch an sieben Jahre, seitdem man aber mit heissem Winde bläst, folglich das Gestelle stärker angegriffen wird, erreicht die Dauer der Hüttenreisen kaum mehr drei Jahre. Das Verfrischen des Eisens geschieht durch die am Harze übliche Klumpfrischarbeit.

Die herzogl. braunschweigische Hütte zu Tanne fand ich in einem etwas verwahrlosten Zustande. Sie besitzt einen 35 Fuss hohen Ofen, der zu $^2/_3$ mit Kohlen, zu $^1/_3$ mit Holz gefeuert wird *. Letzteres wird zu diesem Zwecke sehr lufttrocken gemacht und sodann mit einer Zirkelsäge in sechs Zoll lange prismatische Stückchen geschnitten. Auf der Gicht werden diese gleichförmig ausgebreitet, sodann mit groben Kohlen und endlich mit kleinen Kohlen bedeckt, worauf der Erzsatz kommt. Die Erze bestehen in Roth-, Braun- und Spatheisenstein. Man röstet sie, sowie auch den Zuschlagskalkstein und pocht sie trocken, was letzteres in Zukunft durch die Anwendung von Walzen umgangen und derselbe Zweck schneller erreicht wird. Die Beschickung hält auch hier 35%. Der Ofen ist mit einem Schöpfherde versehen und bläst grau. Die Gusswaaren sind hübsch. Die Schmelzcampagne des Ofens, der mit heissem Winde bedient wird, dauert ungefähr drei Jahre. Zum Gusswerke benützt man auch hohe Kupolöfen, mit welchen jedem in 24 Stunden 40 Zentner gegossen werden können.

Bei der Klumpfrischschmide werden hier an 81 % Eisen ausgebracht, zu dessen weiterer Verarbeitung auf Nagelzaine ein recht hübsches Walzwerk besteht. Das Eisen wird zuerst in breite Stangen ausgestreckt und diese sodann mittelst

* Auf dem nahen Rübeland nimmt man $^1/_2$ Kohlen und $^1/_2$ Holz.

Schneidwalzen in schmale Stangen mit den erforderlichen Dimensionen geschnitten.

6) Harzgerode am herzoglich anhalt'schen Unterharze. Mägdesprung. Viktor-Friedrichshütte.

Die Umgebung von Harzgerode gehört ganz der Grauwacken-Schieferbildung an, welche eine Menge von Dioritlagerstätten, oder Durchbrüchen wenn wir wollen, nebst vielen Erzgängen charakterisiren. Leztere setzen besonders im Diorite auf und entwickeln dort eigentlich ihren bedeutendsten Adel. Es sind theils Eisenerzgänge, theils Bleierzgänge, begleitet von einer grossen Anzahl seltener Mineralien und der interessantesten Metallcombinationen *. So sah ich in der schönen Sammlung des gefälligen Oberbergrathes Zinken zu Mägdesprung die grössten und ausgezeichnetsten Bournonite, welche mir je vorkamen; ferner gediegen Gold mit Palladiumkrystallen aus Selenblei ausgezogen und sehr seltene Selenmineralien, welche dieser Gegend ganz eigenthümlich sind.

Der hohe Ofen der Eisenhütte auf Mägdesprung stand damals kalt und nur ein Kupolofen war der kleinen Maschinenfabrik wegen im Betriebe. Beim Hohenofen werden kupferne Formen mit hohlen Seitenwänden angewendet. In dem hiedurch entstehenden, die Form ganz umgebenden Raume fliesst beständig kaltes Wasser zu, während das warme abfliesst. Die Dauer der Form wird durch dieses Kühlehalten derselben allerdings verlängert, ob übrigens im Verhältnisse der dadurch herbeigeführten Umständlichkeiten — ? das ist eine andere Frage. — Unter den Frischherden fiel mir einer durch seine Construktion auf, welche den Zweck hat die abziehende Hitze möglichst zu benützen. Aus dem Herde, wo mit Kohlen und feuergedörrtem Holze gearbeitet wird, zieht die Flamme in einen, etwas höher liegenden Raum, um dort das Roheisen vor dem Einrennen anzuwärmen. Von da entweicht die Hitze in einen Raum an der Rückseite des Ofens, wo man sie zum Kalkbrennen benüzt und von welchem Raume aus eine hohe eiserne Röhre als Schlot in's Freie führt. Dass in diesem Herde, der bis auf eine einzige Seite ganz geschlossen ist,

* Zinken: der östliche Harz etc. Braunschweig 1825, sammt Karte.

die Arbeit hiedurch sehr erschwert wird, ist nicht zu verkennen; doch will man andere Vortheile damit erreicht haben, nämlich einen um $^1/_3$ geringeren Kohlenaufwand und ein um $^1/_3$ grösseres Eisen aufbringen, welche, wenn sie nicht mehr oder weniger auf einer Selbsttäuschung beruhen, allerdings sehr zu berücksichtigen sind. Der Frischkalo beträgt 20 bis 22%.

Zum Betriebe der Frischfeuer bedient man sich zweier ganz eigenthümlich, mehr sonderbar als zweckmässig construirter Gebläse. Das eine ist ein verkehrt im Wasser laufendes Schöpfrad, welches die hiedurch in seinen Zellen comprimirte Luft in die Windleitung abgibt; das andere ist eine senkrecht oszillirende, hohle Scheibe, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist. Während nun dieses bei der erwähnten Bewegung auf der einen Seite steigt, fällt es auf der andern Seite und da die beiden leeren Quadranten oben durch eine Zwischenwand getrennt sind, so wird aus gleicher Folge im ersten Falle die Luft comprimirt, im zweiten verdünnt. Da nun aber auch an jeder Seite zwei Ventile sich befinden, von denen das eine, das obere, bläst, das andere, das untere, hingegen saugt, so erklärt sich das Spiel dieser kuriosen Maschine von selbst. Bei den Hammerwerken wendet man hier durchgehends Schwungräder an.

Die Viktor-Friedrichshütte, südwestlich von Harzgerode, arbeitet alle in den umliegenden Gruben, besonders in der Umgegend von Neudorf gewonnenen silberhaltigen Bleierze auf *. Die Aufbereitung der Erze über Tags, welche mit dieser Hütte in Verbindung steht, unterscheidet sich im wesentlichen nicht von jener des Oberharzes, nur ist sie weniger elegant eingerichtet und nicht so ausgedehnt. Zum Zerbrechen der Erze bedient man sich der Walzen, welche einerseits der Handscheidung, andrerseits dem Siebsetzprozesse vorarbeiten, und ein sehr verschiedenes Korn erzeugen. Das hiesige Pochwerk hat fünf Stempel auf jedes Feld und ist zum Theil nach Art der salzburgischen Pochwerke konstruirt, weicht aber in einigen Dingen auch bedeutend ab. So be-

* In der Nähe dieser Hütte sah ich Grauwackenschiefer und Grünstein schichtenweise wechsellagern.

schreiben z. B. die Däumlinge auf der Welle eine Schraubenlinie, was bekanntlich nicht gut ist, indem sich hiedurch die Welle endlich selbst dreht, so tragen zwar die Sätze durch Gitter an beiden Seiten aus, jedoch nur an dem einen Satzende, so dass also das Korn alle Stempel passiren muss, bis es endlich einen Ausweg findet. Man wascht mit Kehrherden. Das hydraulische Siebsetzen ist zwar hier nicht so schön arrangirt wie am Oberharze, steht aber dafür seinen Leistungen nach bereits auf einer hohen Stufe, indem man damit sogar Schliche von grosser Reinheit erzeugt. Als Vorarbeiter zu dem feinsten Setzgute sind die hiesigen Schlämmgräben zu betrachten.

In der Hütte bestehen nur zwei Halbhochöfen, in welchen alle Manipulationen vorgenommen werden. Man röstet auch hier die Erze und Schliche nicht, sondern sticht sie roh mit Eisengranalien auf Niederschlag durch. Der Stein wird wiederholt geröstet und geschmolzen, bis er endlich sehr kupferreich wird, dann sticht man ihn mit Herd und sonstigen bleiischen Gezeugen durch, d. h. entsilbert ihn durch eine Art Frischprozess. Dabei fallen Werkblei und Stein. Ersteres kommt zum Treiben, lezterer wird geröstet und auf Vitriol zu Gute gebracht. Zur Zeit, als noch mit den Erzen Selenblei einbrach, stellte man das Selen mittelst Schmelzung mit salpetersaurem Natron rein dar. Noch sah ich einen Vorrath desselben in Form kleiner Kuchen, wovon die Unze zu 10 Thaler verkauft wurde.

7) Eisleben. Der Bergbau im Kupferschiefergebirge im Mannsfeldischen. Die Schaafbreiter Revier. Die Kupfer- und Silberhütten zu Leimbach und Hettstedt. Das Amalgamirwerk auf Gottesbelohnunghütte.

Der alte, berühmte Mannsfelder Bergbau auf dem Kupferschieferflötze, unter der tüchtigen Leitung des ausgezeichneten Oberbergrathes Eckardt, gibt einen der schlagendsten Beweise, welche Erfolge der Bergmann selbst bei einer äusserst armen Erzführung durch Ausdauer und weise Oekonomie erringen kann. Die geringe Mächtigkeit der Lagerstätte in Verbindung mit einem brüchigen Hangendgestein, mit der

Armuth der Erze und der flachen, fast horizontalen Lagerung des Flötzes, beschränkt die Dimensionen des Abbaues, seiner Strecken und Zechen, zwischen Hangend und Liegend auf die äussersten, mindesten Gränzen, innerhalb welcher der Mensch, obwohl in einer unnatürlichen, liegenden Stellung, sich noch bewegen und arbeiten kann. Die sogenannte, im ganzen Mannsfeldischen übliche, Krummhölzerarbeit, diese bekannte bergmännische Tortur, ist hiedurch entstanden und nur ihr, dem ununterbrochenen, stetigen Vorkommen des Erzes, wenn es auch im Ganzen sehr arm ist, dem Silbergehalte der Erze und der durchdachtesten Berg- und Hüttenökonomie, konnte es möglich werden, diesen wunderbaren Grubenbau nicht nur über Jahrhunderte auszudehnen, sondern ihn so zu heben, dass z. B. noch im Jahre 1839 ein reiner Ertrag von 180000 Thaler an die Gewerke ausgetheilt werden konnte. Das Kupferschieferflötz streicht im Ganzen aus Nord in Süd und verflächt in Ost *.

Unter den vielen Gruben befuhr ich mit Obereinfahrer Bolze die sogenannte Schaafbreiter Revier. Wir fuhren durch den Dampfmaschinenschacht an. Die mächtige Gypsablagerung, welche den Zechstein bedeckt, zeichnet sich durch ihre merkwürdigen Schlotten aus, grosse, unregelmässige, vielfach verzweigte Räume, deren Höhe bis zu 44 Fuss beträgt und welche sich zum Theil in unbekannte Länge erstrecken. Mich erinnerten diese Schlotten, von Vorne her wahrscheinlich Gebirgsspalten und durch unterirdisch strömendes Wasser zu den gegenwärtigen Räumen ausgewaschen, ihrer Form nach

* Darstellung der Lagerungsverhältnisse des Kupferschieferflötzes und der Zechsteinformation der Grafschaft Mannsfeld. Von Plümicke. In Karsten's Archiv. Bd. 18, Jahrgang 1844.

Germar: die Versteinerungen des Mannsfelder Kupferschiefers. Halle 1840.

Müller: Karte von den gesammten Bergwerksbesitzungen aller in der Grafschaft Mannsfeld, in dem Saalkreise und in dem Amte Sangerhausen bauenden Gewerkschaften auf Kupferschiefer: im Jahre 1835. Halle.

v. Veltheim: über das Vorkommen der metallischen Fossilien in der alten Kalkformation im Mannsfeldischen und im Saalkreise. In Karsten's Archiv. Bd. 15, Jahrgang 1827 etc.

lebhaft an die Höhle Kataphygi auf Thermia *, an die Katabothra des Kopais etc. Die Meinung, dass diese Räume durch Auflösung einst vorhandener Salzschichten entstanden seyen, kann ich nicht theilen, denn erstens sind meines Wissens keine Rückstände bemerkbar, welche diess beurkunden, zweitens mangelt diesem Gypse bisheriger Erfahrung gemäss eine derartige, massenhafte Salzführung und drittens kenne ich unter allen mir bekannten Steinsalzlagerstätten keine einzige, deren Form auch nur im entferntesten den bizarren Umrissen einer Schlotte ähnlich wäre. Als Sedimente der einstigen Wasserfüllung sehen wir in diesen Schlotten Schlamm, derben Gyps, krystallisirten Gyps (durchgehends Zwillinge) und Eisenerze, als wahrscheinlichen Rückstand von Mineralwassern. Ein Beweis für die vielfache Verzweigung und weite Erstreckung dieser Räume liegt zum Theile in ihrer bergmännisch-technischen Benützung selbst, indem man sie ausser zum Versatze der Zechenberge auch zur Ableitung der Grubenwasser gebraucht. So werden die Schächte wasserdicht verzimmert und hiedurch, wie es z. B. im Dampfmaschinenschachte der Fall ist, die Wasser aufgedämmt, welche sich sodann in die Schlotten des Gypses ergiessen und in jenen geheimnissvollen Räumen gänzlich verschwinden **. Bei den vielen Rücken, lokale Emporhebungen des fast söhlig liegenden Flötzes und meistens verbunden mit verwerfenden Klüften,

* Vorne pag. 188 etc.

** In Karsten's Archiv 14. Bd. Jahrgang 1840:

Bolze: Beschreibung der im Schaafbreiter Revier bei Eisleben ausgeführten wasserdichten Zimmerungen und Verdämmungen.

v. Decuen: Bemerkungen über wasserdichten Schachtausbau und Verdämmungen.

Die im Mannsfeldischen üblichen Klotzdämme unterscheiden sich zum Theile sehr von jenen auf den rheinpreussischen Steinkohlengruben. Letztere werden von Aussen mittelst eines Schlussklotzes unter Anwendung eines Zugwerkes geschlossen, bei ersteren hingegen wird zu Ende eine 14 Zoll im Lichten haltende Röhre eingelegt, durch welche ein Arbeiter hineinkriecht und den Damm von Innen mittelst Verkeilung schliesst. Diese Röhre wird sonach selbst geschlossen, verschraubt und dient zum beliebigen Ablassen des aufgedämmten Wassers. Für allfällige Reparationen des Dammes ist letztere Einrichtung sehr zweckmässig.

mangelt es nicht an sehr interessanten Lagerungsverhältnissen; doch sind dieselben bei der ausserordentlichen Regelmässigkeit und Gleichförmigkeit der Lagerung im Allgemeinen nirgends verworren und den Bergmann im Verfolge der Lagerstätte irre leitend.

Die Hauptförderstrecken und Gezeugstrecken sind hinlänglich hoch und geräumig betrieben, nicht so die Abbaustrecken und Verhaue selbst, welche höchstens nur eine Höhe von 20 Zollen, oft auch nur von 14 Zollen haben. Die bekannte Krummhölzerarbeit ist daher bei allen Erzgewinnungsarbeiten allgemein eingeführt. Die Förderjungen rutschen liegend auf den angeschnallten Krummhölzern mit einer bewundernswerthen Behendigkeit auf dem ganz glatten Liegendblatte hin, indem sie mittelst einer Schlinge an dem einen Fusse den oft bis mit fünf Zentnern beladenen Hund hinter sich herschleppen. Die Abbau- und zugleich Förderstrecken durch die Verhaue sind daher auch, um sie möglichst söhlig zu halten, alle diagonal im Flötze aufgefahren, hat jedoch demungeachtet irgend eine Strecke ein stärkeres Gefäll, so premst der Förderer die Walzen seines Hundes mittelst eingesteckten Keilchen. — Die Strassen der Erzbaue, taube Mittel hat man nicht, werden so belegt, dass in jeder zweiten Lachter ein Häuer zu liegen kommt. Derselbe schrämmt liegend mit der Keilhaue, dicht am Blatte des Todtliegenden ein paar Zoll hoch in den Kupferschiefer ein und nimmt sodann das Hangende, nämlich den Rest des Kupferschiefers sammt einem kleinen Theil des darauf liegenden Zechsteins, entweder mittelst Sprengarbeit oder mittelst der Keilhaue nach. Der durch diese Art des Abbaues entstehende leere Raum wird sogleich vom Häuer durch die hereingebrochenen Berge, welche er nur hinter sich zu räumen braucht, wieder versezt. Zulezt wird das Todtliegende ein paar Zoll tief nachgeschossen, da dasselbe bis zur Tiefe eines Zolles mit Erzen imprägnirt ist. Diess geschah früher nicht, um sich durch den Angriff des reinen Blattes nicht die Förderung zu erschweren, nun aber findet man es vortheilhafter die dadurch in Eroberung kommenden sogenannten Sanderze mit den Schiefern zuGute zu bringen. EinHäuer verdient sich pr.Schicht,

in welcher er sieben Stunden anhaltend zu arbeiten hat, 20 bis 28 kr. C.-Mz. Die Förderjungen beziehen pr. Schicht 10 kr. C.-Mz. Auffallend war mir bei diesem geringen Lohne, bei der über jede Vorstellung harten Arbeit, verbunden mit der unnatürlichen, so viele Stunden andauernden Körperslage, das vortreffliche, frische Aussehen der Leute. Das ist die Macht der Gewohnheit.

Die tiefste Gezeugstrecke wird allein als Vorort betrieben, denn andere Ausrichtungsörter entfallen bei der Stetigkeit des Kupferschiefers gänzlich. Der Abbau ist daher sehr einfach, Pfeiler lässt man nirgends stehen, höchstens dass man sich hie und da mittelst einiger Streben, bis der Bergversatz nachrückt, sicher stellt.

Die Erze sind theils Schiefererze (Kupferschiefer), theils Sanderze (mit Erzen imprägnirtes Todtliegendes). Erstere führen: Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz, gediegen Silber, Bleiglanz u. s. w., grösstentheils in ganz dünnen Lagen ausgeschieden; leztere halten, einen Zoll mächtig, fein eingesprengt und mit dem quarzigen Sandsteine auf das Innigste gemengt: Kiese, etwas Bleiglanz, Zinkblende. Am Blatte, welches den Kupferschiefer begränzt, beobachtet man öfters gediegen Silber und gediegen Kupfer in gar nicht unbedeutender Menge; ersteres wie ein dünnes Blech, letzteres als ein dicker filziger Ueberzug, der sich mit dem Messer abnehmen lässt. Die Schiefererze halten bis zu 3,5 und 4% an Kupfer, dessen Silbergehalt pr. Zentner bis zu 24 Loth beträgt. Die Sanderze sind noch ärmer.

Im ganzen Mannsfeldischen beschränkt sich die Aufbereitung der Erze über Tags auf die blosse Handscheidung und es passirt somit das ganze Hauwerk die Oefen, was allerdings ein grosser Uebelstand zu seyn scheint. Als Ursache, warum man einen einfachen Poch- und Waschprozess so ganz umgeht, gibt man an, dass die Schiefer zu zähe Mehle geben, als dass leztere geschlämmt werden könnten und bezüglich der Sanderze schien es mir, dass man selbst noch nicht recht entschlossen sey, was man mit denselben machen sollte. Leztere würden sich zum Stossherdprozesse ganz unbezweifelt eignen und selbst was erstere anbelangt, glaube ich, dass mit

stark gespannten und mit frischer Prellung, bei kleinem Ausschwunge, arbeitenden Stossherden auch die zähesten Schlämme sich bewältigen lassen.

Die zu den Hütten, deren im Mannsfeldischen mehrere sind, gelieferten Schiefererze werden in grossen Haufen gebrannt, sodann (bei den Leimbacher Hütten) mit 4% ungerösteten Sanderzen gattirt und mit 8% Flussspath beschickt in 25 Fuss hohen Hochöfen durchgestochen.

Bei der Sangenhausener Hütte besteht nur ein kleiner Theil der Erze in Schiefer, der grössere hingegen in Sanderz, daher auch daselbst ein anderes Gattirungs- und Beschickungsverhältniss statt findet. Die Oefen sind mit Rast zugestellt und haben Gestell und Sumpf. Man bläst bei übrigens sehr hitzigem Gange, wobei weder auf Blei noch Zink Rücksicht genommen wird, mit ganz dunkler Nase, starkem Gebläse, sowohl mit zwei als drei Formen und sowohl mit kaltem als heissem Winde. Die Schlacke ist ganz zähe, sie fliesst beständig in den Vortiegel, wird dort abgezogen, zu Knäueln geballt und dient in dieser Form allgemein als Heizungsmittel für die nächst Anwohnenden. Flugstaub sammelt sich in den Flugkammern in Masse, eine natürliche Folge der milden, gebrannten Schiefer und des starken Gebläses.

Mit dem erhaltenen Rohsteine oder Kupfersteine trennt sich gegenwärtig die weitere Hüttenmanipulation in die alte Methode und in die neue.

Nach der alten Methode, welche nach und nach erlischt, und der neuen Platz macht, werden die Rohsteine in offenen Haufen mit zwei Feuern geröstet und auf Kupfervitriol ausgelaugt. Der ausgelaugte Stein wird sonach ganz zu Tode geröstet und im Halbhochofen mit etwas Rohschlacke auf Schwarzkupfer durchgestochen *. Der Rohstein, mit 48% und mehr an Kupfer, muss nach vollendeter Röstung, wenn sie weit genug getrieben wurde, ganz das Ansehen von Koaks haben. — Die auf diese Weise erhaltenen Schwarzkupfer werden mit metallischem Blei in Krummöfen verblasen, gefrischt. Man gewinnt: Werkbleie und Frischstücke. Erstere

* Das Schwarzkupferschmelzen wird grösstentheils mit den Koaks von der Berliner Gasbeleuchtungsanstalt betrieben.

kommen zum Treiben, letztere zum Saigern; die Kühnstöcke sodann zum Darren, die Darrlinge endlich zum Gaarmachen.

Die neue Methode umfasst die Amalgamation des Kupfersteins, wie er aus der Hütte kommt. Die Betriebsanstalt hiezu besteht auf Gottesbelohnunghütte zwischen Leimbach und Hettstedt *. Die zum Werke gelieferten Steine (Leche) werden probirt und vorgewogen. Der Zentner dieser Steine hält: an Kupfer 48—53%, an Silber 9—10 Loth, an Eisen 27%, Schwefel, nebst Spuren von Arsenik, Kobalt, Zink etc., auf welche jedoch keine Rücksicht genommen wird. Der ganze Prozess theilt sich in folgende Momente:

1) Pochen des Steins in einem Trockenpochwerke. Auf jeden Umgang der Welle entfallen 4,65 Stempelhube. Für jedes Fach werden 3 bis 3,5 Zentner Stein vorgestürzt und dieses Quantum in $^3/_4$ Stunden durchgepocht, wobei die Pochgezeuge des Staubens wegen etwas feucht gehalten werden. Dieses Pochmehl wird

2) durch ein von der Pochwelle aus bewegtes Messingdrahtsieb, mit 16 Löchern auf den Quadratzoll **, gerättert. Die auf dem Siebe zurückbleibende Gröbe kommt in das Pochwerk zurück, das mildere, durchgegangene Mehl hingegen wird auf ein zweites, feineres Sieb gegeben, welches man füglich mit ersterem verbinden könnte. Die sich findenden Knoten von Roheisen müssen sorgfältig ausgehalten werden.

3) Das durch die Rättersiebe gegangene, aber mit zu röschen Theilchen noch gemengte Mehl wird in einem geschlossenen Siebkasten gesiebt. Das aus Messingdraht geflochtene, bewegliche und bis zu $^3/_4$ Jahre dienstleistende Sieb besizt auf den Quadratzoll Fläche 1296 bis 1444 Löcher, schlägt in einer Minute bei einer Hubhöhe von 1—2 Zoll 250mal auf und liefert ein Mehl, welches fein genug ist, um unmittelbar zum Rösten abgegeben werden zu können, wäh-

* Einen grossen Theil des folgenden, interessanten Details verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Hüttenoffizianten Böttger, den ich auf der Reise in Berlin kennen lernte.

** Preussisches Mass.

rend der Siebschrott vorerst noch die Rohmühlen zu passiren hat. Mit zwei vierstempeligen Sätzen können in 24 Stunden 40 bis 42 Zentner Stein gepocht, gerättert und gesiebt werden. Hiebei fallen 20—21 Zentner Siebmehl und ebensoviel Mühlschrott. Man zahlt für 100 Zentner Stein 3 fl. 48 kr. C.-Mz. im Gedinge und verwendet hiezu vier Mann.

4) In gewöhnlichen Kornmühlen mit Laufern von Granit, deren jeder ganz zugerichtet $14\frac{1}{2}$ bis 15 Zentner wiegt, wird der Mühlschrott aus Nr. 3 gemahlen (Rohmahlen), wobei auf jedem Umgang der Welle 16,2 oder auf eine Minute 150 bis 165 Lauferumgänge zu zählen sind. In der Zeit von drei Monaten nützen sich die granitenen Laufer ungefähr um zwei Zolle ihrer Höhe ab. Ein Mahlgang kann in 12 Stunden sechs Zentner fertiges Mehl liefern, wobei der Müller für diese Zeit 26 kr., der Aufseher hingegen, der gelernter Müller seyn muss, für den Tag 30 kr. erhält.

5) Rohrösten. Hiezu kommen die Siebmehle aus Nr. 3 und das Mehl aus den Mühlen Nr. 4. Man röstet in Born'schen Flammenöfen mit Flugkammern und mit einer oder zwei Etagen. Wenn der Herd des Ofens sich in einer dunklen Rothglühhitze befindet, so dass ein auf ihn hingeworfenes Stück Reisig sogleich Feuer fängt und mit frischer Flamme brennt, dann wird der aus drei bis vier Zentnern bestehende Einsatz eingetragen. Das Anrösten dauert ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde, wobei bei halb offenem Fuchse das Mehl fortwährend durchgerührt und gewendet wird, ferner die sich bildenden Klümpchen zerschlagen werden, jedoch zur Verringerung der Flugstaubmenge möglichst vorsichtig und sachte. Glüht die ganze Rostmasse und brennt sie für sich, so wird das Feuer eingestellt und es tritt die Oxydationsperiode ein; der 33 Zoll lange und 7 Zoll hohe Fuchs ist nun ganz offen, die Masse wird fortan fleissig gerührt und durchgeklopft. Nach $\frac{3}{4}$ Stunden hört die Masse stellenweise auf zu glühen, das Mehl fängt an schwarz zu werden. Man feuert nun neuerdings nach und es tritt die Periode der Entschwefelung ein.

Bei einer Fuchsöffnung von vier bis fünf Zoll Höhe röstet man $\frac{3}{4}$ Stunden und wendet dann, feuert sonach stärker und wendet nach $\frac{3}{4}$—1 Stunde wieder, worauf man auch mit

den Geruchsproben beginnt. Nun verengt man den Fuchs auf 3 bis 3,5 Zoll Höhe, gibt noch mehr Feuer und röstet tod. Die Todröstung dauert $^3/_4$—1 Stunde, worauf man unter fortwährendem Umrühren die Masse etwa fünf Minuten lang kühlen lässt, so dass der ganze Rostprozess 3,5 – 4 Stunden dauert. Beim Herausnehmen des gerösteten Mehls wird der Fuchs ganz geschlossen, die Masse noch heiss auf den Kühlplatz gebracht, dort auseinander gebreitet und später, damit dem Stauben begegnet wird, vorsichtig mit Wasser befeuchtet.

Bei den Rostöfen mit zwei Etagen wird in der obern das Oxydationsrösten, in der untern die Entschwefelung vorgenommen. Zur Bedienung eines einfachen Rostofens sind zwei Röster und ein Holzfahrer mit einem Schichtenlohne von 21 kr. bis 24 kr. * bestellt; zu jener eines doppelten Rostofens hingegen fünf Mann, nämlich zwei für die obere und drei für die untere Etage. In 24 Stunden kann man in einem einfachen Rostofen 18 bis 21 Zentner Mehle rösten. Im doppelten Rostofen röstet man einen Einsatz von drei Zentner in $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Stunden und braucht dazu $^3/_4$ bis 1 Schock Hüttenhecke **, während man im einfachen Ofen, abgesehen von der längeren Dauer der Röstung, $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Schock benöthigt, daher sich auch bei der Verröstung von 100 Zentner Stein im Doppelofen, gegen jene im Einfachen, stets ein pekuniärer Vortheil von sieben bis acht Reichsthaler berechnet. Das neue Rosthaus ist mehr als hübsch, es ist wirklich schön, mit einem zweckmässigen Aufwande aufgeführt und in jeder Richtung ein durchdachtes Werk zu nennen.

6) Beschickung des gerösteten Mehls. Dieselbe wird in wasserdichten hölzernen Kästen von je 75,34 Cubikfuss Inhalt vorgenommen. Das angefeuchtete geröstete Mehl, von den Einsätzen des vorigen Tages und im Gewichte von 45 bis 48 Zentner, wird zu unterst eingetragen, hierauf breitet man 11 bis 12% (des Gewichtes des ungerösteten Steins) von gepochtem, gesiebtem und feingemahlenem Kalkstein gleichförmig aus (Zechstein mit 78% kohlensaurem Kalk) und gibt darauf 10% Kochsalz. Ist der Stein ärmer an

* Alle Preise auf C.-Mz. reduzirt.

** 1 Schock Hüttenhecke = 230 Pfund.

Kupfer und Silber, so nimmt man etwas mehr Kalk; ist das Mehl sehr feucht, so gibt man etwas Kochsalz unmittelbar darauf. Diese Masse wird gemengt und mit Wasser zu einem dicken Brei von der Konsistenz angerührt, dass derselbe von der schräg gehaltenen Schippe zusammenhängend und frei abfällt, in welchem Zustande er sodann 12 bis 14 Stunden ruhig stehen gelassen wird. Zur Einsumpfung von 30 Zentnern Rostmehl sind ungefähr 15 bis 16 Cubikfuss Wasser erforderlich. In 12 Stunden können durch zwei Arbeiter 36 Zentner beschickt und eingesumpft werden, wofür jeder 24 kr. Schichtenlohn erhält. Der Kalk zersetzt die Chloride und Chlorüre von Kupfer, Eisen und Zink, nicht aber das Chlorid des Silbers, ist daher der Masse zu wenig Kalk zugeschlagen, so bildet sich auf derselben ein grüner Beschlag von Kupferchlorid.

7) Diese Beschickung wird auf Thonplatten in eigenen Trockenstuben, welche durch die von den Rostöfen abziehende Hitze erwärmt werden, getrocknet. Anfänglich geschieht diess durch die ausstrahlende Wärme des Leitungskanals, welche im Sommer bei geschlossenen Thüren 60 bis 70° R. beträgt, später zieht man aber die Beschickung auf die Platten des Kanals selbst. So trocknet man an einem Tage 36—48 Zentner, wobei zwei bis vier Jungen beschäftigt werden, welche für die 12stündige Schicht 9 bis 12 kr. beziehen.

8) Wenn die beim Trocknen verbleibenden Knollen und Klümpchen beim Zerdrücken stauben, so betrachtet man die Beschickung als geeignet, um sie dem Quetschen übergeben zu können. Die hiezu bestimmten eisernen, hohlen, zwei Fuss langen und 15 Zoll im Durchmesser haltenden Walzen spielen in einem gut geschlossenen Staubkasten und werden beim Quetschen einander bis auf $^3/_{16}$ Zoll genähert. Unter den Walzen befindet sich ein Sieb, welches 16 Oeffnungen auf dem □Zoll hat. Das Quetschen von 100 Zentner Beschickung dauert 20 Stunden und kostet 30 kr.

9) Mahlen der gequetschten Beschickung. Fünf durch eine Dampfmaschine bewegte und wie gewöhnliche Mahlmühlen konstruirte Mühlen stehen in einem Kreise um die stehende Betriebswelle. Die Laufer sind aus Granit 20 Zoll hoch mit 42 Zoll im Durchmesser. Sie machen in

einer Minute 100 bis 115 Umdrehungen und nützen sich in einem Jahre ungefähr ½ Zoll hoch ab. Jedes Mehlsieb hat auf einen □Zoll 3364 — 3481 Oeffnungen und schlägt bei 1¼—1½ Zoll Hub in einer Minute bis 233mal auf. Der Schrott wird wieder für sich aufgegeben. Jeder Mehlkasten hat seinen Staubfang. Alle zwei Tage werden die Siebe, welche bei fortwährendem Gange 10 Wochen dauern und zum wechseln vorräthig seyn müssen, ausgehoben und in Kalkmehl gelegt, was auch dann geschieht, wenn die Mühle länger als 24 Stunden stille steht, weil sonst der Messingdraht durch die Chloride angegriffen wird. Ein Gang liefert in 24 Stunden 15 Zentner Gaarmehl. Die Wartung geschieht durch drei Mann, zwei bei Tag und einer bei Nacht, welche mit 24—27 kr. pr. 12stündiger Schicht bezahlt werden.

10) Die nun folgende Röstung auf Chloride geschieht ebenfalls in Flammenöfen. Die Posten, deren jede 441 Pfund wiegt, werden bei geschlossenen Füchsen eingetragen, wenn die Oefen Rothglühhitze zeigen. Nach 35 Minuten und fleissigem Umrühren wird zum erstenmale gewendet. Dann wird nachgefeuert und nach einer Stunde erfolgt die zweite Wendung, worauf mit einem 35 Minuten dauernden Feuer und fleissigem Umrühren geschlossen wird. Die Temperatur darf die Kirschrothglühhitze nie übersteigen. Die Röstung einer Post dauert beiläufig nur zwei Stunden 35—40 Minuten und erfordert 1½ Schock 6 Wellen-Hüttenhecke. Die abgekühlte Rostmasse wird vor der Abgabe an die Amalgamation etwas angefeuchtet. Während des Verlaufes dieser Röstung wird dreimal Probe genommen; das erstemal, wenn die Rostmasse gehörig glüht, das zweitemal ½ Stunde nach der ersten Wendung, das drittemal vor dem Ausziehen. Die Probe besteht darin, dass man in einer Porzellanschale etwas Rostmasse mit Wasser mittelst eines kupfernen Stäbchens zu dünnem Brei anrührt, hierauf etwas Quecksilber zugibt, und nun die nachfolgenden Erscheinungen beobachtet. Zeigt sich auf dem Quecksilber beim Umrühren eine Haut von Kalomel, faltig und den Glanz des Quecksilbers nicht durchdringen lassend, so muss Kalk nachgetragen werden, denn die Kupfer- und Eisenchloride sind nicht vollkommen zersezt. Erscheint

hingegen der Zusammenhang des Quecksilbers getrennt, theilt es sich in Kügelchen, die sich nicht vereinen lassen, belegt sich das kupferne Stäbchen nicht mit Silberamalgam, zieht das Quecksilber Schwänze und ist es dickflüssig, so ist zu viel Kalk, und man muss etwas Rohmehl, z. B. von Nr. 5, nachtragen. Zeigt endlich das Quecksilber sich dickflüssig, aber spiegelglänzend, so ist zu wenig Kochsalz in der Masse. Geht der Prozess so, wie er gehen soll, so muss das Quecksilber lebendig seyn, eine matte blanke Oberfläche zeigen und an dem kupfernen Stäbchen muss sich silberweisses Amalgam anlegen.

11) Amalgamation.

Die Amalgamation wird nach Freiberger Manier in Fässern vorgenommen, deren Form vollkommen cylindrisch ist und deren jedes einen kubischen Inhalt von 16,7 Cubikfuss besizt. Alle 24 Stunden findet nur eine Anquickung statt, wobei der Gang der Maschine derart eingerichtet ist, dass jedes der vorhandenen sieben Fässer in einer Minute 7,28 bis 8,4 Umdrehungen macht.

In ein Fass werden sechs bis acht Zentner (à 115 Pfund) Gaarrostmehl aufgegeben, wobei die Füllung im Ganzen nur die Axenlinie des Fasses erreichen soll, höchstens ein paar Zolle darüber stehen darf. Auf sieben Zentner dieser Fassfüllung gibt man zur Anquickung $^3/_4$ bis einen Zentner Wasser, dessen Temperatur im Winter 20° bis 30° R. betragen muss. Anfänglich lässt man durch drei Stunden das Gaarrostmehl mit Wasser für sich im Fasse umgehen. Der hiedurch entstehende Brei darf nicht zu dick und nicht zu dünne seyn, er muss ein rauhes Ansehen haben und von einem eingetauchten Stabe zwar zähe, aber rein und zerrig abfallen. Nach Verlauf dieser drei Stunden wird das ganze Quecksilberquantum, 50 bis 57% vom Gewichte des Gaarrostmehls, auf einmal eingetragen und die Maschine durch weitere drei Stunden im Umgange erhalten. Beim Eintragen des Quecksilbers soll die Temperatur der Fassfüllung im Sommer nicht über 33° bis 38°, im Winter nicht über 28° bis 33° R. betragen. Zur Verhinderung der Kalomelbildung sowohl, als zur Beförderung einer innigeren Mengung der Füllungsmasse in

Folge eines mechanischen Impulses, wird nebst dem Quecksilber metallisches Eisen in Gestalt runder, linsenartiger Scheiben von $1\frac{1}{2}$—2 Quadratzoll Oberfläche und drei bis sechs Linien Dicke, zusammen im Gewichte von 18% jenes des Gaarrostmehls, zugeschlagen. Alle 14 Tage werden 10 Pfund Eisen nachgetragen und alle Monate werden die Scheiben, welche noch nicht consumirt worden sind, geputzt und ihr Gesammtgewicht auf die erwähnten 18% ergänzt.

Nach Ablauf einer dreistündigen Umgangszeit der Fassfüllung im Contakte mit Quecksilber und Eisen werden die Fässer geöffnet, untersucht und höchstens etwas Wasser nachgetragen. Der Brei muss nun am Probestabe eine grosse Anzahl kleiner, feinzertheilter Quecksilberkügelchen wahrnehmen lassen, ein krauses Ansehen haben, sich zähe am Stabe niederziehen, unten einen Klumpen bilden und dann rein abfallen.

Nach 13 bis 14stündigem Umgange der Fassfüllung mit Quecksilber kann man die Entsilberung als vollendet ansehen und es tritt nun die Verdünnung ein. Zu diesem Zwecke wird in jedes Fass ein Quantum kaltes Wasser von $2\frac{3}{4}$ bis 3 Zentner nachgetragen und die Maschine neuerdings vier bis fünf Stunden in Umlauf erhalten. Bei der nun folgenden Entleerung der Fässer wird zuerst das ganz flüssige Amalgam in einen grossen zwilchenen Beutel oberhalb des Presstroges oder Quecksilberkastens in der Amalgamkammer abgelassen und dort, wie gewöhnlich, ausgepresst. Sodann setzt man die Fässer neuerdings kurze Zeit in Umtrieb und lässt endlich den entsilberten Rückstand, nachdem man hievon jedesmal Proben genommen hat, in die Waschbottiche abfliessen, spült die Fässer mit reinem Wasser aus und gibt die Eisenscheiben in die Fässer wieder zurück.

Das Amalgam wird geformt und sodann ausgeglüht; die in die Waschbottiche abgelassenen Rückstände aber werden daselbst durch eine Art Sprudelwäsche von dem noch damit gemengten Amalgame befreit, sonach, als ein blosser Schlamm mit Thon zu kleinen Ziegeln geformt, getrocknet und auf Schwarzkupfer durchgestochen, welches in einem kleinen Rosettirherde gaar gemacht wird.

Wenn wir diesen im Ganzen sehr wissenschaftlich durchgeführten Prozess genau betrachten, so stossen wir hiebei auf einen grossen Uebelstand, nämlich auf die Flüchtigkeit des Silberchlorits in höheren Temperaturen, dem zu Folge bei der Röstung auf Chloride ein bedeutender Verlust, vielleicht an 20% betragend, als unvermeidlich sich herausstellt. Wären nicht wieder andere gegenseitige Nachtheile, so wäre es gewiss vortheilhafter die Bildung der Chloride auf nassem Wege durch den amerikanischen Magistralprozess herbeizuführen. Ueberhaupt aber kann ich nicht umhin zu bemerken, dass die Amalgamation im Allgemeinen, und sey sie auch noch so zweckmässig eingerichtet, in mancherlei Beziehung viel zu wünschen übrig lässt und ich kann mich hiebei des Gedankens nicht erwehren, dass uns in dieser Beziehung eine gewaltige Revolution bevorsteht, die auf unser gesammtes Silberhüttenwesen zurückwirken dürfte. Bereits hat die hüttenmännische Intelligenz verschiedene Wege ausgemittelt, um mit der Chemie Hand in Hand gehend die Amalgamation zu beseitigen und die Entsilberung auf andere, vollkommenere Weise zu erreichen. Dahin rechne ich das Verfahren des Berggeschworenen Augustin zu Eisleben, der das durch die Röstung des fein gemahlenen Kupfersteins mit Kochsalz erzeugte Silberchlorid in einer sehr konzentrirten Kochsalzlauge auflöst und hieraus mittelst metallischem Kupfer das Silber im metallischen Zustande fällt; ferner das Verfahren des Hüttenfaktor Ziervogel auf Gottesbelohnung-Amalgamirwerk, welcher die Bestandtheile des Kupfersteins in schwefelsaure Salze umwandelt und aus deren Auflösung das Silber durch Kupfer fällt; endlich das Verfahren des Grubenmitgehülfen Hauch zu Bochnia in Galizien, der, auf Basis der Eigenschaft der unterschwefligsauren Salze: das Silberchlorid aufzulösen *, das Silber in den Erzen oder Lechen durch Röstung mit Kochsalz in Chlorid verwandelt, die Masse sodann mit einer Auflösung von unterschwefligsaurem Natron behandelt und hieraus das Silber durch Kupfer oder Zink metallisch fällt. Alle diese Methoden bewegen sich jedoch noch im Bereiche der

* H. Rose: Handbuch der analytischen Chemie. Berlin, 1838, pg. 216.

Versuche und wenn sie auch ihren Prinzipien nach feststehen, so dürften sich doch in der Ausführung mancherlei Schwierigkeiten ergeben. Sie stellen das erste Anringen gegen die umständliche und kostspielige Amalgamation dar, mit welchem Erfolge? das müssen die weitern Schritte der Zeit und der Wissenschaft lehren.

Aus der ökonomischen Betrachtung des Amalgamationsverfahrens auf Gottesbelohnunghütte ergeben sich folgende Daten:

100 Zentner Kupferstein (à 114 Pfund) geben:

103 Zentner Rohrostmehl.
118 „ Beschickungsmehl.
113 „ Gaarrostmehl.
130 „ angeknetete Rückstände.
220—235 Pfund Amalgam.
90 Zentner Schlacken beim Verschmelzen der Rückstände und diese 7—9 Zentner Randschlacken.

1 Zentner Kupferstein von Leimbach hält 47,098 Pfund Kupfer und 175,4 Grän Silber *.

1 Zentner Kupferstein von Eisleben 49,338 Pfund Schwarzkupfer und 182 Grän Silber.

1 Zentner Spurstein von Kupferhammerhütte 57 Pfund Schwarzkupfer und 180 Grän Silber.

1 Zentner Dünnstein vom Verschmelzen der Kupferstein-Rückstände 69 Pfund Schwarzkupfer und dieses 18 Grän Silber pr. Zentner.

1 Zentner Amalgamationskupfer (à 110 Pfund) 40,82 Grän Silber.

1 Zentner Amalgam. 15,25 Pfund Glühsilber und 84,75 Pfund Quecksilber.

1 Mark Glühsilber 279 Grän Brandsilber, 266 Grän Feinsilber.

100 Zentner entsilberter Kupferstein geben 36 Zentner Schwarzkupfer und 10,5 Zentner Dünnstein.

100 Zentner Schwarzkupfer geben 20 Zentner Gaarkrätze.

100 Zentner Kupferstein durch alle Schmelzungen 47,5 Zentner Schwarzkupfer und 14 Zentner Dünnstein.

* 1 cöln. Mark = 288 Grän.

Auf 1 Zentner Gaarkupfer werden dem Amalgamirwerke 162 Grän Silber für Betriebskosten gutgesezt, auf einen Zentner Schwarzkupfer als Entschädigung für Rösten und Schwarzmachen 1 Thaler 27 Silbergroschen, ferner für höheren Verkaufspreis des Amalgamationskupfers gegen den des Saigerkupfers für 1 Zentner Gaarkupfer 15 Silbergroschen.

Auf einen Zentner Gaarkupfer (à 110 Pfund) * werden 114 Pfund Schwarzkupfer, also nahe 4% abgezogen. Der Zentner Schwarzkupfer kommt zu 114 Pfund zur Silberprobe, der Silberhalt der 14 Pfund aber wird als Verlust angesezt. Lezterer berechnet sich im Ganzen mit 51,57 Grän, nämlich 40,82 Grän an Silber, welches im Gaarkupfer bleibt, und 10,75 Grän auf Verstieben.

Auf 100 Zentner Kupferstein werden im Laufe der Amalgamation und der Nacharbeiten verbraucht:

34 Schock Wellholz zum Vorrösten.
48 „ „ „ Gaarrösten.
2½ „ „ „ Rösten des Dünnsteins.
56 Tonnen ** harte Kohlen zum Schmelzen der Rückstände.
3 „ „ „ „ Dünnsteinrösten.
8 „ „ „ „ Dünnsteinschmelzen.
3 „ weiche „ „ Dünnsteinrösten.
56 „ „ „ „ Kupfergaaren.
1 „ „ „ „ Amalgamglühen.
½ „ „ „ „ Schmelzen des Glühsilbers.
5 „ Koaks, zum Gaarkrätz- und Schlackenschmelzen.
2 „ „ „ Grätzkupfergaarmachen.
0,7 „ Riestäter Braunkohlen zum Amalgamglühen.
10 Pfund Schmideisen zur Amalgamation.
9 „ Quecksilber beim Anquicken.
1 „ „ „ Ausglühen.
1 „ „ „ Feinbrennen und Schmelzen. Zusammen also 11 Pfund Quecksilber-Verlust auf 100 Zentner Kupferstein mit beiläufig 31 Pfund Silber; auf 1 Mark Silber daher 5⅔ Loth an Quecksilber.

* 1 preussischer Zentner = 110 Berliner Pfund.
** 1 Tonne = 7,111 cub. Fuss.
1 Schock, trocken = 220 Pfund.

10 Zentner Kochsalz zur Amalgamationsbeschickung.
12 „ Kalkmehl „ „ „
13 „ Thonmehle zum Kneten der Rückstände.
6 „ Quarz zum Schmelzen der Rückstände.
0,5 „ „ „ „ des Dünnsteins.
1,5 „ „ „ „ der Krätze und Rand-schlacken.
0,5 „ Flussspath zum Schmelzen der Rückstände.
0,25 „ „ „ „ des Dünnsteins.
0,75 „ „ „ „ der Krätze etc.

Mit den zur Zeit meiner Anwesenheit bestandenen Einrichtungen konnten in 250 Tagen 9456 Zentner Kupferstein bequem entsilbert werden.

Alle bei Durchführung dieses Prozesses sich ergebenden Auslagen in Anschlag gebracht, berechnen sich dieselben auf 1 Zentner Kupfer für:

die Amalgamation mit 6 Thlr. 17 Sgr. 1 Pf.
Röstung und Schmelzung „ 1 „ 27 „ — —
zusammen also mit 8 Thlr. 14 Sgr. 1 Pf.

Dieser Kalkul ergab sich bei einer Erzeugung von 4000 Zentner Kupfer und 2250 Mark Silber aus 9456 Zentner Kupferstein.

8) Freiberg.

Freiberg, die bergmännische Weltstadt, der Centralsitz berg- und hüttenmännischer Gelehrsamkeit, unsere deutsche, bergmännische Hochschule, die durch ihren alten Ruhm die Bedeutungen der Worte: „Bergmann“ und „Deutscher“ fast zur Identität erhob, da sie ihre Jünger über die ganze Erde aussendet, ist aus allem diesem im weiten Kreise unseres Faches so bekannt und es existiren über die statistischen, administrativen, technischen und naturwissenschaftlichen Verhältnisse dieses merkwürdigen Ortes mit seinen Instituten so viele und zum grossen Theile so gediegene Werke und Abhandlungen *, dass ich mir wirklich, der ich auch nur kurze Zeit

* Ausser den, theils in allgemeiner Bedeutung, theils mit besonderer Beziehung auf Freiberg, in der ganzen bergmännischen Welt bekannten Werken und zerstreuten Abhandlungen eines Mohs, Freiesleben,

daselbst verweilte, nicht beifallen lassen kann, hier eine umständliche Beschreibung des riesenhaften Complexes alles Interessanten zu liefern, was sich da dem Berg- und Hüttenmanne darbietet, sondern ich beschränke mich darauf nur jener Elemente kurz zu erwähnen, die ich als reisender Bergmann besah und wobei man mir von allen Seiten mit kameradschaftlicher Liebe und Bereitwilligkeit entgegenkam.

Die ganze Umgebung von Freiberg gehört dem Gneisse

Breithaupt, Lampadius, Kerstfn, Gätzschmann, Plattner u. s. w. erlaube ich mir hier noch insbesondere auf folgende Schriften und Karten aufmerksam zu machen:

Breithaupt: die Bergstadt Freiberg im Königreiche Sachsen in Hinsicht auf Geschichte, Statistik, Kultur und Gewerbe, besonders auf Bergbau und Hüttenwesen. Freiberg. 1825.

Winkler: die europäische Amalgamation der Silbererze und silberhaltigen Hüttenprodukte. Freiberg 1833. (Ist bereits eine zweite Auflage erschienen.)

Derselbe: Beschreibung der Freiberger Schmelzhüttenprozesse. Freiberg 1837.

Freiherr v. Herder: der tiefe Meissner Erbstollen. Leipzig 1838.

Weissenbach: Sachsens Bergbau, national-ökonomisch betrachtet. Freiberg 1833.

Freiesleben: der Staat und der Bergbau. Freiberg 1829.

Reich: Beobachtungen über die Temperatur des Gesteins in verschiedenen Tiefen. Freiberg 1834.

Derselbe: Fallversuche über die Umdrehung der Erde, angestellt in dem drei Brüder-Schachte zu Freiberg. Freiberg 1832.

Weissenbach: Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse aus dem sächsischen Erzgebirge. Leipzig 1836.

Rühlmann: die horizontalen Wasserräder und besonders die Turbinen oder Kreiselräder. Chemnitz 1840.

Naumann: geognostische Karte von Sachsen. (Ein bekanntes Meisterwerk.) Das Blatt mit dem Terrain des Erzgebirges im Jahre 1840 ausgegeben.

Schippan: geognostisch-bergmännische Karte der Umgegend von Freiberg. 1822.

Reich: Versuche über elektrische Ströme auf Erzgängen; angestellt auf der Grube Himmelfahrt s. Abraham Fundgrube bei Freiberg. In Karsten's Archiv. Bd. 14, 1840.

Die in dem zu Freiberg jährlich herausgegeben werdenden Kalender für den sächsischen Berg- und Hüttenmann fortan erscheinenden und grösstentheils sehr interessanten Abhandlungen über den sächsischen Gruben- und Hüttenbetrieb.

an, der von mächtigen Einlagerungen von Quarz- und Glimmerschiefer und von Porphyrzügen begleitet wird. Dieses Gebirge wird nach allen Richtungen von erzführenden Gängen durchsezt, vorzüglich aber erstrecken sich die bedeutendsten derselben aus Nordost in Südwest und bilden, unter sich mehr oder weniger parallel, einen gewaltigen Gangzug, welcher aus dem Muldenthale herauf, theils unter der Stadt, theils ganz nahe südöstlich derselben durchsezt und sich südwestlich über Brand und Erbisdorf fortzieht. Die Ausfüllungsmasse dieser Erzgänge besteht in: Quarz, Kalkspath, Schwerspath, Flussspath, Braunspath, Manganspath und Gneiss, ähnlich dem Nebengesteine, nur etwas aufgelöster, milder; die Erzführung in: Bleiglanz, Grünbleierz, gediegen Silber, Silberglanz, Antimonsilberglanz, Rothgültig, Weissgültig, Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies, Arsenkies und Zinkblende. Wo die Gänge sich scharren und schleppen, sind sie auch hier am reichsten.

Unter den vielen und weit ausgedehnten Gruben der Freiberger Revier befuhr ich: Chur-Prinz, Himmelfahrt sammt Abraham-Fundgrube und die alte Mordgrube.

Am Treibschachte auf Chur-Prinz hat man den Krummzapfen auf eine eben so einfache, als schöne Weise zur rotirenden Bewegung in Anwendung gebracht. Das Betriebsrad befindet sich gerade unter dem cylindrischen, für Drahtseile eingerichteten Korb und an den beiden Enden der Welle sind die doppelten Krummzapfen befestigt, welche demnach in jedem Momente ihrer Kraftäusserung nicht nur ziehen, sondern zugleich auch schieben, was die höchste Gleichförmigkeit in den Gang der aus 224 Lachter Teufe fördernden Maschine bringt. Die eine Hälfte des Korbes ist durch eine sehr einfache Vorrichtung mittelst eines starken eisernen Hackens, der an der Korbscheibe befestigt ist und wenn man will dieselbe mit der Welle, an der sich ein starker eisener Ring mit Aufsätzen befindet, in Verbindung sezt, für den Fall zum Ausstellen eingerichtet, wenn mit Ober- und Unterseil aus verschiedenen Teufen gefördert wird.

Der schöne Kunstschacht auf dem Ludwig-Spat mit seinen 20 Lachter langen ununterbrochenen Fahrten ist der Wasser-

haltung auf den Gezeugstrecken wegen sehr interessant. So ist auf der vierten Gezeugstrecke ein Klotzdamm angebracht, der den Druck einer 84 Lachter hohen Wassersäule auszuhalten hat * und auf der siebenten ein solcher, der gar dem Drucke einer 140 Lachter hohen Wassersäule entgegengestellt ist. Die prismatischen Klötze dieser merkwürdigen Dämme haben die Länge eines Lachters und der mittlere, der Schlussklotz, welcher cylindrisch oder eigentlich abgestuzt konisch gestaltet ist, hat einen Durchmesser von 14 Zollen. Ungeachtet dieser Stärke wurde doch der Damm auf der siebenten Gezeugstrecke durch den ungeheuern Druck vorwärts geschoben, was offenbar nur durch ein gleichzeitiges Zusammendrücken der Klötze rechtwinklicht auf ihre Längenachse erklärbar seyn dürfte. Nicht minder interessant als diese Dämme ist die herrliche Streckenmauerung; vor allem sehenswerth aber sind die von Zeit zu Zeit durch den Ortsbetrieb sichtbar werdenden, merkwürdigen Verhältnisse der inneren Gangstruktur und Anordnung der Elemente der Ausfüllungsmasse, wovon ich, durch den Friedrich-Stehenden hinüber auf Ludwig-Spat fahrend, einige ausnehmend schöne Fälle beobachtete, bezüglich welcher ich mich auf Weissenbach's oben zitirte Gangzeichnungen berufe. Zwischen der sechsten und siebenten Gezeugstrecke bricht eine warme Quelle hervor.

Die Grube Himmelfahrt, sammt Abraham-Fundgrube, südöstlich von der Stadt und derselben ganz nahe liegend, besizt in ihrem Treibschachte den schönsten Schacht der Freiberger Revier, streng nach technischen Regeln ausgebaut.

Auf dem Neuhoffnunger-Flachen ging zur Zeit meiner Anwesenheit einer der schönsten Firstenbaue gegen NW. und SO. um. Die Strassen standen in einer seigern Höhe von mehr als 20 Lachter im fünf Fuss mächtigen Bleiglanze. Hier beobachtete ich wieder, wie auf den bleiglanzführenden Gängen im Gneisse der Centralalpen, dass dort, wo der Bleiglanz in besonders mächtiger Entwicklung auftritt, meistens nicht die fremdartigen Mineralien, z. B. Quarz, Schwerspath,

* Freiberger Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1841.

Kalkspath u. dgl. die Ausfüllungsmasse bilden, sondern letztere gleich dem Nebengesteine, also auch hier Gneiss, nur in einem milderen, mehr aufgelösten Zustande ist.

Die alte Mordgrube, südwestlich von Freiberg, befuhr ich ihrer in 60 Lachter flacher Teufe unter Tags stehenden, durch ihre Einfachheit und Zweckmässigkeit, insbesondere der Steuerung, ausgezeichneten Wassersäulenmaschine wegen.

Zeigen sich dem unpartheiischen Beobachter bei Betrachtung einer auch noch so rationell geleiteten und durchdachten montanistischen Betriebsanstalt, wohin doch Freiberg obenan gehört, wesentliche Gebrechen, so liegen dieselben meistens in der Art und Weise der Aufbereitung der Erze über Tags, ein Beweis, dass dieser hochwichtige Zweig der bergmännischen Technik im Allgemeinen noch immer am schwächsten vertreten ist und am meisten mit veralteten Vorurtheilen zu kämpfen hat. Ohne durch Offenherzigkeit im mindesten verletzen zu wollen, muss ich aufrichtig gestehen, dass es mir schien, als schmachte in Sachsen die Aufbereitung unter dem Drucke der Steiger. Zwei Uebelstände fielen mir hiebei vorzüglich auf und zwar eine mangelhafte Trennung des Hauwerkes nach seinen Bestandtheilen von Vorne her und eine gleich mangelhafte Separation mit Bezug auf Herstellung eines möglichst gleichförmigen Korns für die nachfolgenden Prozesse. Einzelne schöne Details, z. B. die allgemein meisterhaft geführte Kehrherdwäsche, die ursprüngliche Anlage der übrigens schlecht gehaltenen Senngitterpochwerke auf Chur-Prinz, die Rinnenführung der Pochmehle daselbst, zum Theile auch die über die Wand austragenden Pochwerke bei der alten Mordgrube, dürfen nicht verkannt werden; betrachten wir hingegen die Behandlung der vorhandenen Stossherde, deren Konstruktion von Vorne her ganz gut ist, und vor allem die Durchführung des Siebsetzprozesses, dann betreten wir die Nachtseite der sächsischen Aufbereitung, wie ich sie im Jahre 1841 sah. Bewirkt die unterlassene Trennung des schwerspathigen Hauwerkes von dem übrigen den Uebelstand, dass man den Schwerspath nicht aus den Schlichen zu bringen im Stande ist, dieselben daher zum grossen Theile sehr unrein ausfallen,

so verdoppelt sich diese schlimme Nachwirkung für das Siebsetzen noch dadurch, dass hiebei alle Vorarbeiten zur Herstellung eines möglichst gleichförmigen Korns mangeln. Das Gruben- und Scheidklein wird nämlich abgeschlämmt und das grobe erzige Hauwerk ausgeworfen, das mildere hingegen wird durch ein unbewegliches Sieb gerättert und was durchpassirt ohne weitere Separation zum Siebsetzen abgegeben. Bei diesem Verfahren darf es daher nicht wundern, wenn wir in Freiberg den wichtigen Siebsetzprozess auf einer keineswegs hohen Stufe erblicken und hören müssen, dass die schöne Manipulation des hydraulischen Siebsetzens bei den damit angestellten Versuchen einen ungünstigen Erfolg zeigte. Was beim Siebsetzen durch das erste Sieb durchgeht, wird mittelst eines feineren Siebes wieder gesezt und dieser zweite Fassschlich kommt auf die Stossherde. Das nach dem Abstriche im Sieb verbleibende Setzgut ist meistens ein unreines Gemenge von Erz und Schwerspath, woraus ersteres durch Menschenhände ausgeklaubt wird, eine unglaubliche, kostspielige Mühe. Der Abstrich gelangt in die Pochwerke.

Alle bleiischen und Kupfer-Erze, sowie die reichsten Silbererze werden verschmolzen; alle kiesigen (Eisenkies) silberhaltigen Erze hingegen, sowie die ärmeren Silbererze werden amalgamirt. Man kann daher annehmen, dass beiläufig die eine Hälfte der Erze geschmolzen, die andere amalgamirt wird. Diese Arbeiten werden in den Muldener und Halsbrücker Schmelzhütten, so wie im Halsbrücker Amalgamirwerke vorgenommen.

Die Schmelzhütte an der Halsbrücke ist in vieler Beziehung ein Musterwerk. Der Bau ist einfach, schön, in hohem Grade zweckmässig. Der Prozess hat manche Eigenthümlichkeiten. Die armen und reichen Erze werden getrennt für sich behandelt. Erstere, meistens kiesig, werden ungeröstet, mit starkem Winde und bei offener Brust auf Stein verblasen. Dieser bekommt drei Feuer in offenen Haufen und wird sodann mit den in Flammenöfen gerösteten, reicheren, bleiischen und Silber-Erzen, sammt Schlichen, im Halbhochofen bei dunkler Gicht und mit schwachem Winde durchgestochen. Dabei fallen Bleistein und Werke. Ersterer wird stark geröstet

auf Kupferstein verblasen, dieser auf Schwarzkupfer behandelt und dieses endlich gesaigert u. s. w.; leztere werden abgetrieben, wobei man, da ganz wenig Abstrich fällt, das Verfrischen der Glätte nach russischer Manier unmittelbar am Herde zu versuchen beabsichtigt.

Bei der Muldener Hütte besteht ganz derselbe Prozess, die Anlage selbst ist aber nicht so grossartig wie jene an der Halsbrücke. Sehenswerth sind das ausnehmend schöne Cylindergebläse und ein Kreiselrad von fünf Fuss Durchmesser, welches mit drei Fuss Druckhöhe eine Art Schneckengebläse bewegt.

Das Amalgamirwerk an der Halsbrücke ist wegen seiner trefflichen Einrichtung weltberühmt. Der Prozess ist bedeutend einfacher, als die Amalgamation des Kupfersteins auf Gottesbelohnunghütte im Mannsfeldischen. Die Erze werden trocken gepocht und mit den Schlichen gattirt, sodann mit 10% Kochsalz beschickt, durchgerättert und zur Röstung abgegeben. Die geröstete Beschickung wird in gewöhnlichen Mühlen gemahlen und kommt zur Amalgamation. Die Rückstände werden verschmolzen. Auf eine Mark Silber berechnet sich bei der Freiberger Amalgamation ein Quecksilberverlust von vier Loth.

Ausser einigen ganz vorzüglichen Privatsammlungen ist Freiberg, als Bergakademie, reich an öffentlichen Sammlungen verschiedener Art. Wir sehen da:

Die ältere oder sogenannte wernerische Mineraliensammlung, nach Werner's System geordnet. Sie enthält vorzügliche Prachtstücke, besonders des früheren Vorkommens auf sächsischen Gruben; so z. B. von arseniksaurem Blei, von Kobalt- und Wismutherzen, Weichgewächse von seltener Grösse und Schönheit. Die niedliche Edelsteinsammlung, wo fast für jeden Edelstein eine eigene Farbenreihe und eine Suite seiner Krystallformen aufgestellt sind, ist sehr interessant.

Die neue oryktognostische Sammlung unter Breithaupt. Keineswegs glänzend mit Berechnung auf äussern Effekt, aber von einem wissenschaftlichen Geiste durchdrungen und mit einer Liebe und Lust gepflegt, welche die

höchste Anerkennung verdienen. Besonders wichtig ist diese Sammlung für das Studium der Mineral-Metamorphosen.

Die geognostische Sammlung unter Naumann. Die Orthoceratiten aus dem Zechsteine, die schiefrigen Porphyre und vieles Andere haben hohes Interesse.

Die Reviersammlung unter Bergmeister Fischer. Sehr schön aufgestellt und sehr belehrend. Man unterscheidet in der Freiberger Revier vier Gangformationen nach ihrem Alter und zwar:

1) Die Nostner Silberformation, Gneiss und Quarz. 2) Die Brandner Formation, Manganspath, Schwerspath, Braunspath, Kalkspath, an den Blättern Bleiglanz und Blende. 3) Die Freiberger Bleiformation, Manganspath, Kalkspath, Schwerspath u. s. w. 4) Die Spathformation, Schwer-, Kalk-, Braun-, Flussspath u. s. w.

Die Sammlung von Hüttenprodukten unter Kersten. Voll des Interessanten, z. B. ausgezeichnete Krystalle von Oxyde sulfuraté de Zinc als Sublimationsprodukt bei Oefen; ferner Gneiss aus den Gestellen der Rohschmelzöfen, gebrannt und theilweise geschmolzen. In lezterem Falle sind es Quarz und Glimmer, die zu einer glasigen Masse schmelzen, während der Feldspath sich länger hält, jedoch stark verändert, glasig erscheint. Der Gneiss gewinnt dadurch häufig ein porphyr- oder trachytartiges Ansehen, es scheiden sich Krystalle von Feldspathprismen aus, welche im Gneisse von Vorne her keineswegs ersichtlich waren. In diesen Oefen finden sich auch Sublimationen von Blende und Bleiglanz in grossen Krystallmassen und zwar stets jene der Blende tiefer, jene des Bleiglanzes höher im Ofen abgesezt.

Die Gangkarte von Freiberg, eine ebenso schöne als wichtige Arbeit. Ich sah sie unter der interessanten Anleitung des Baron Beust, damals Bergrath. Für das bisher kaum untersuchte nordöstliche Gangfeld, jenseits des Muldener Thales, ist noch sehr schöne Hoffnung vorhanden; auch ist es offenbar hier, so wie an vielen Orten, unrichtig, wenn man geradezu behaupten will, die Veredlung der Gänge nehme mit der Teufe ab und die Gänge schütten daselbst nur mehr Pocherze; denn auf vielen derselben, z. B. auf Chur-

Prinz, Himmelfahrt, alte Mordgrube u. m. a., brechen in den grössten, bisher erreichten Teufen noch schöne Scheideerze ein.

Das Modellkabinet in der Akademie. Nicht so sehr durch die Masse der vorhandenen Gegenstände, als durch wichtige, interessante Details und durch musterhafte Anordnung ausgezeichnet. Dahin zähle ich: mehrere Modelle von Kreiselrädern oder Turbinen; das eines sehr sinnreichen aus Tafeln, anstatt Röhren, konstruirten Apparates zur Erwärmung der Gebläseluft; das eines Pfluges, der mit Anwendung von 12 Pferdekräften ganze Gräben in einem Zuge zieht; jene von Kehrherden, die unten anstatt dem Spalt eine verschiebbare Lute haben, wodurch man die Herdfluth hinleiten kann, wohin man will; viele interessante Modelle von Pumpensätzen und Kolben *; das einer Vorrichtung zur Hebung der Kähne, bei bergan führenden Kanälen und mangelnden Schleusen, in Anwendung auf dem Kanale, der von Chur Prinz zur Hütte führt; mehrere Modelle interessanter Dampf- und Wassersäulenmaschinen etc.

9) Joachimsthal in Böhmen.

Einen sehr umfassenden Ueberblick der interessanten geognostischen Verhältnisse von Joachimsthal gewährt die bei dem dortigen Oberamte vorliegende Gangkarte **.

Dem Gneisse und Granite des Erzgebirges schliesst sich eine ausgedehnte Schieferbildung an, Thonschiefer und Glimmerschiefer, welche contemporäre Lagerstätte von dichtem Kalkstein enthalten und sämmtlich von gangartigen Massen von Porphyr und Basalt durchsezt werden. Das ganze Schie-

* In Freiberg werden die Kolbenröhren (Kernguss), um ihnen nicht die innere harte Rinde zu benehmen, nicht ausgedreht. Um sie so hart als möglich zu erhalten bedient man sich einer Legur von Gusseisen mit etwas Kupfer, welche beide in geschmolzenem Zustande gemengt und dabei mit Weidenruthen, die beim Verbrennen stark flackern, fleissig umgerührt werden. Auch legirt man das Eisen zu diesem Zwecke mit den Bestandtheilen der Kobaltspeise: Nickel, Arsenik, Kupfer.

** M. s. ferner:

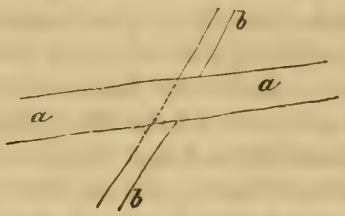
Mayer: geognostische Untersuchungen zur Bestimmung des Alters und der Bildungsart der Silber- und Kobaltgänge zu Joachimsthal im Erzgebirge. Prag 1830.

.fergebirge wird ausserdem von einer Menge Erzgänge durchzogen, die wieder alle oben erwähnten Felsgebilde durchsetzen, theils aus Ost in West, theils aus Nord in Süd streichen und daher in Morgen- und Mitternachtsgänge getheilt werden. Die Ausfüllung dieser Gänge bildet theils ein seidenglänzender, vom Nebengesteine sich wesentlich unterscheidender Thonschiefer, theils besteht dieselbe in Kalkspath und Quarz. Die Mächtigkeit ist meistens von keiner grossen Bedeutung; sie steigt von der weniger Zolle höchstens zu einer solchen von zwei bis drei Fuss, übrigens sprechen sich alle Verhältnisse klar und deutlich aus, die Gänge sind fast stets vom Nebengestein scharf geschieden und nur selten damit verwachsen. Als Erze führend zeichnen sich besonders die Mitternachtsgänge aus, doch geht auch auf den Morgengängen Abbau um. Die Erzführung sämmtlicher Gänge besteht in Eisenkies, Arsenkies, Nickelkies, Rothgültigerz und silberhaltigen Kobalterzen. — Im Ganzen sind die Erzmittel sehr absätzig, und da man einstens, als man es hätte thun sollen und pekuniäre Kraft hiezu besass, nicht auf eine mit dem Abbaue gleichmässig fortschreitende Ausrichtung Bedacht nahm, so kam es, dass der einst blühende Bergbau zu seinem gegenwärtigen Elende herabsank und sich auch hier jene bergmännische Unkenntniss rächte, wie wir es an so vielen andern Orten namentlich in Salzburg und Tyrol sehen, wo ebenfalls die blühendsten Bergbaue Opfer eines systematischen Raubbaues geworden sind.

Die Erzgänge, welche untereinander sich unter scharfen Winkeln durchsetzen und zum Theile auch verwerfen, scheinen unter sich contemporär zu seyn, denn so, wie auf dem hohen Goldberge in Rauris, sehen wir auch hier, dass sich diese Gänge in verschiedenen Horizonten wechselseitig durchsetzen und verwerfen und es daher kaum möglich seyn dürfte, mit Bestimmtheit zu sagen, welche aus ihnen sonach die älteren und welche die jüngeren seyen. Im Ganzen bietet die Revier ein zwar sehr complicirtes, aber doch klares Netz einer grossen Menge solcher Gänge dar.

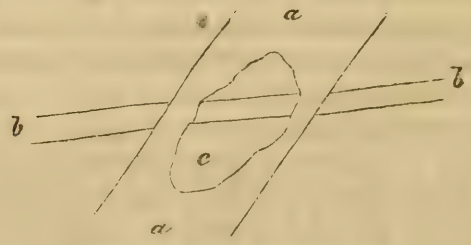
Die Erzgänge sind nicht nur jünger als die Schiefer mit ihren Kalken, welche der Centralalpenbildung anzugehören

scheinen, d. h. sie sind mit dem Gebirge nicht contemporär, sondern sie sind auch entschieden jünger als die Porphyrstöcke und Züge, und zum grössten Theile auch jünger als die Basaltgänge. Ausnahmen in lezterer Beziehung dürften nur sehr selten seyn, denn ich halte die Behauptung: „dass der Basalt den Erzgang durchsezt" meistens für nicht gegründet, indem man zu häufig nachweisen kann, dass in solchen Fällen die Gänge doch durch den Basalt hindurch gehen, wenn auch nur als blosse Blätter oder Stürze, wie nachstehende Figur zeigt, wo uns a den Basalt, b den Erzgang bezeichnet:



Uebrigens gehört allerdings zu dieser Beobachtung eine mehr als bloss flüchtige Anschauung. Namentlich ist diess dort der Fall, wo man annimmt, dass in dem einen Horizonte der Gang durch den Basalt, im andern der Basalt durch den Gang gehe, während doch in der Wirklichkeit der Basalt beiderseits der Durchsezte ist.

An einem Orte, wo jedoch der Basalt wirklich und ganz unbestreitbar der durchsetzende Gang ist, sah ich ein ungemein schönes Verhalten:



Der Basalt a nämlich umschliesst ein Stück c des Gebirgsgesteins, welches er wahrscheinlich lostrennte und einhüllte, während der Erzgang b nicht nur bis an die Blätter des Basaltes sezt, sondern auch ausgezeichnet das Trumc durchsezt,

d. h. seine ursprüngliche Richtung, wenn sie auch unterbrochen ward, unverändert beibehielt.

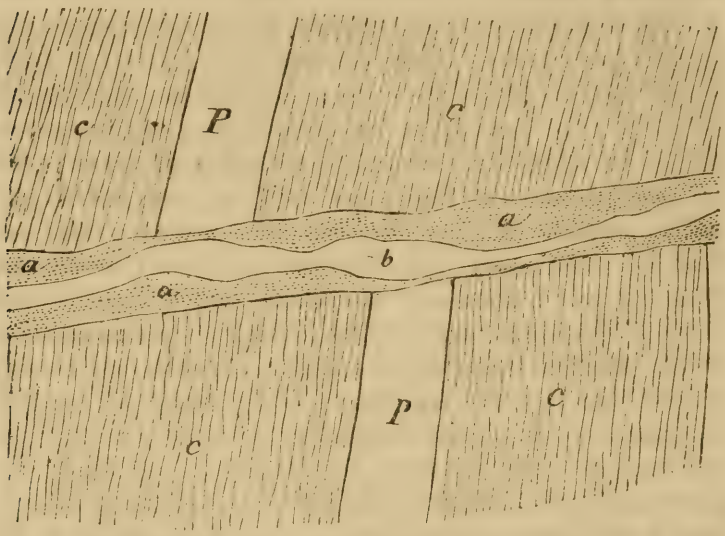
Der Basalt, als Gestein für sich betrachtet, tritt mit allen seinen charakteristischen Merkmalen auf, führt auch häufig Olivin und Zeolit.

Nicht so klar wie beim Basalte, ungeachtet der grossen Mächtigkeit, welche dieser hie und da wahrnehmen lässt, spricht sich der Charakter unbezweifelbarer Gangbildung am Porphyre aus. Der leztere tritt mehr stockartig, als gangartig auf; er bildet Massen von sehr grosser Mächtigkeit, aber weniger determinirter Form, geht übrigens, wie die Basaltgänge, meistens zu Tage, was bei den Erzgängen nicht der Fall ist. Betrachtet man hingegen andrerseits wieder das Anhalten und wiederholte Erscheinen solcher Stöcke nach einer gewissen Richtung, ihre Erzführung, ihre Drusenräume in der Nähe des Hangend und Liegend, die scharfe Trennung ihrer Masse vom Nebengesteine, häufig sogar mit deutlich ausgesprochenen, starken Salbändern, so muss man doch wieder Anstand nehmen, diese Lagerstätte in die Reihe der gewöhnlichen Stöcke, der eigentlichen Ausscheidungsmassen, analog den Gesteinskonkretionen, einzureihen; und da sie parallel den Gesteinslagen des Schiefers in das Gebirge einfallen, offenbar aber mit demselben nicht contemporär, somit keine Lager sind, so erübrigt allerdings am Ende kein anderer Ausweg, als sie doch als gangartige Massen von ganz eigenthümlicher Struktur, als „stockartige Gänge“ meinetwegen, zu betrachten. Die Grundmasse dieses Porphyrs ist ein blassröthlicher, quarziger Feldspath, mit ausgeschiedenen Feldspath- und Quarzkrystallen.

In den Basalten finden sich ausser Olivin und Zeolit auch noch Krystalle von Glimmer und Augit, ja es scheint stellenweise der Basalt in einen förmlichen Augitfels überzugehen. Die Nebengesteine sah ich nirgends unbezweifelbar vulkanisch verändert, wohl aber ist der Kalk in Berührung mit Porphyr und Basalt zu Dolomit umgewandelt. Wo die Erzgänge durch den Kalk setzen zertrümmern sie sich in viele kleine Klüftchen und setzen als solche fort; wie sie aber den Kalk wieder

verlassen, vereinen sich diese Klüftchen sogleich wieder zur ungetrennten Gangmasse.

Die Basalte sind entschieden jünger als die Porphyre. Ein sehr interessantes, diese Behauptung vollkommen bestätigendes Verhalten zeigt die sogenannte Putzenwacke.



Im Schiefer c, und parallel seinen Gesteinslagen, sezt der Porphyrzug P auf. Beide aber, Schiefer und Porphyr nämlich, werden von einem mächtigen Gange aus Ost in West durchsezt, der auch den Porphyr bedeutend verwirft. Die Ausfüllung dieses Ganges ist merkwürdig. In der Mitte steht fester Basalt b an, der sich dem Hangenden und Liegenden stellenweise ganz nähert und dicht anlegt. Dieser Basalt ist gleich dem der übrigen Basaltgänge; er führt wie dieser Olivin und Zeolit. Den Raum zwischen diesem Basalte und dem Hangenden und Liegenden der grossen Kluft hingegen erfüllt ein eigenthümliches Trümmergestein a. Dieses besteht aus Porphyr-, Basalt-, Kalkstein-, und Ganggesteintrümmern, welche durch ein thoniges, mitunter schiefriges Bindemittel zusammengehalten werden, respektive zum neuen Fels regenerirt sind und welches Bindemittel offenbar aus den gänzlich zerstörten, genannten Gesteinsarten besteht. In diesem Trümmergesteine, der sogenannten Putzenwacke, finden sich rund-

liche Massen eines basaltischen, wackenartigen Gesteins, von denen ich nicht entscheidend zu behaupten wage, ob man es mit Geschieben oder Konkretionen zu thun hat. Ferner fand sich darin, 150 Lachter unter Tags, an einer Stelle, wo von einem früheren Bergbaue nichts bekannt ist, — fossiles Holz.

Ich sah dasselbe, das sogenannte Sündfluthholz, im Nationalmuseum zu Prag. Die Stücke, offenbar Dikotyledonenstämmen, nicht unähnlich unsern Buchen, angehörend, sind nicht verkohlt, wohl aber, wahrscheinlich durch Grubenwasser, stark verändert, petrifizirt und von dunkelbrauner Farbe. Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich behaupte, dass man daran deutlich die Merkmale menschlicher Bearbeitung, des Gespaltenseyns, beobachtet. Dass dieser Fund viel Aufsehens machte ist ganz natürlich. — Hier kann von einer Ausfüllung von Unten herauf vernünftigerweise nicht mehr die Rede seyn, sondern es ist nur die Ausfüllung von Oben umsomehr allein denkbar, da diese Gangspalte, die Putzenwacke, wirklich zu Tage geht. Entweder wurde in vorgeschichtlicher Zeit daselbst schon Bergbau betrieben und man führte am Hangenden und Liegenden des festen Basaltes, wo vielleicht Erze angestanden haben mögen, Verhaue vom Tage aus bis in jene Teufe nieder, oder es blieb, nachdem der Basalt von Unten auf emporgestiegen war, am Hangenden und Liegenden desselben ein offener Raum, eine offene Gangspalte. Ersteres ist wohl wahrscheinlicher; in beiden Fällen aber ist es natürlich, dass sich dieser Raum von Oben durch Gesteinstrümmer, Schlamm, Sand und zufällig hineingerathene Körper, z. B. Holz, wieder ausfüllte und diese Ausfüllung sich im Verlaufe der Zeit zum Trümmergesteine, scharf getrennt vom Basalte, wie man sieht, regenerirte, ganz auf eine ähnliche Art und Weise, welche wir der Entstehung des sogenannten Heidengebirges im Salzkammergute zu Grunde legen müssen *. Jedenfalls sehen wir darin einen schlagenden Beweis für das jugendliche Alter dieser sogenannten Putzenwacke.

Der Porphyr ist nicht nur an der Gränze mit dem Schiefer,

* Meine Notizen über das sogenannte Heidengebirge in der süddeutschen Salzformation. In Karstens Archiv. Bd. 9. 1836.

wo lezterer sehr hart und oft im eigentlichen Kieselschiefer umgewandelt erscheint, erzführend, sondern die Erzführung desselben erstreckt sich durch seine ganze Masse, indem diese von kleinen Erzadern, auf welchen Rothgültig, Weichgewächs, Kiese, silberhaltige Kobalterze, Silberschwärze u. s. w. einbrechen, nach allen Richtungen durchschwärmt wird, so dass der Abbau solcher Stockwerke viel Schwieriges hat und am besten nur durch eine Art Querbau erfolgen kann. An manchen Orten zeigt der Porphyr, der vom Schiefer durch Thonsalbänder getrennt ist, an den Gesteinsscheiden eine zerfahrene, drusige Textur, mit Quarzkrystallen auf den Drusenräumen. Ein solches Ansehen gibt auf Erzführung besondere Hoffnung und bereits von den Alten wurden auf diesen Veredlungen am Hangend und Liegend bedeutende Verhaue geführt.

Die nasse Aufbereitung der Erze war zur Zeit meiner Anwesenheit, wegen Kälte und Eis, eingestellt und die Hütte stand wegen Mangel an Erzen schon seit Jahren kalt.

10) Mies in Böhmen.

Der grösstentheils gewerkschäftliche Grubenbau von Mies liegt im Terrain der Grauwackenformation. Die Glieder derselben, Glimmerschiefer und Thonschiefer, werden von ausgezeichneten, anhaltenden, silberarmen Bleiglanz-führenden Gängen durchsezt, unter denen sich der Langenzuger Gang vorzüglich bemerkbar macht und der Hauptgegenstand des dortigen Bergbaues ist. Die Ausfüllung dieser Gänge bilden Quarz, Kalkspath und Schwerspath. Der Bleiglanz bricht in grossen Massen ein, ist sehr silberarm und dabei sehr rein; die aus ihm erblasenen Werkbleie müssten sich daher ohne Zweifel ganz besonders zur Entsilberung durch Krystallisation nach englischer Manier, wie ich sie in Flintshire sah, eignen. Bezüglich der Aufbereitung dürfte sich manches günstiger gestalten lassen. Man betreibt nämlich das Siebsetzen ausschliesslich mit Menschenhänden und schenkt, wie in Sachsen, der Separation nach der Grösse des Korns zu wenig Aufmerksamkeit. Sogar das Pochen der Siebabhübe wird zum Theil durch Menschenhände verrichtet. Die Erze, sowohl als Stufferz, als in Graupen, sowie die Schliche wer-

den verkauft. Das Verhältniss der Gewerkschaft zum Staate, bei den noch immer bestehenden, den gegenwärtigen Verhältnissen nicht mehr angemessenen alten Berggesetzen, scheint nicht das Günstigste und es mangelt jener rationelle Schwung des Betriebes, der, ausser dem blinden Zufalle, allein Segen hervorrufen kann und desselben würdig ist. So fand ich, dass zur Untersuchung der hoffentlichen Teufe Nichts geschieht (1841), Nichts zur Erforschung des Ganges im nördlichen Felde, und zur Ausrichtung desselben im südlichen gerade nur so viel, dass man sich mit dem Abbaue daselbst bewegen kann. Das Feldort des Erbstollens im Streichen des Langenzugers gegen Süd beleuchteten wir nicht unhoffentlich, jedoch sparsam in Erzen stehend, während weiter zurück einige ausnehmend schöne Erzanstände zu sehen waren. Die Mächtigkeit des Ganges ist sehr abwechselnd, stellenweise beträgt sie bis zu einem Lachter. Durch den breiten Schramm, welchen der Gang führt, wird die Arbeit sehr erleichtert.

11) Přibram in Böhmen.

Schöner, als mit Přibram, hätte ich als Oesterreicher meine bergmännische Rundfahrt in Europa nicht leicht beschliessen können, denn was den wichtigen Bergbau auf Gängen anbelangt, ist Přibram das erste Montanwerk unserer Monarchie, ein Musterwerk, das durch die kenntnissreiche und kräftige Leitung zweier unmittelbar nacheinander gefolgter Vorstände, des in Wien verstorbenen Hofrathes Maier und des gegenwärtigen Unterstaatssekretärs Layer, sich auf die Stufe schwang, auf der es jenen Namen mit vollem Rechte verdient.

Přibram liegt ebenfalls im Gebiete der Grauwacke, welche theils als körnige Grauwacke, theils als Grauwackenschiefer, theils als Thonschiefer auftritt. Mächtige Dioritgänge, zum Theil zu Tage gehend, durchsetzen die Gesteinslagen des Grauwackengebirges unter Winkeln von 30° bis 40°, oder liegen denselben lagerartig conform. In der Nähe dieses, hie und da einen syenitischen Charakter annehmenden Diorites erscheint die Grauwacke dicht, kieselig, fast wie Quarzfels; es tritt Hornblende in ihr Gemenge, sie wird selbst dioritähn-

lich. In grösserer Entfernung erscheint diessfalls sehr oft schwarzer Schiefer.

Höchst interessant sind die Ausfüllungsverhältnisse der erzführenden Gänge, welche sowohl die Gesteinslagen der Grauwacke, als die in dieser vorkommenden mächtigen Dioritgänge durchsetzen. Wo diese Erzgänge in Dioritmasse aufsetzen, was in grösserer Teufe häufig der Fall ist, und wo sie also sehr oft Diorit im Hangenden und Liegenden zum Begleiter haben, dort bildet auch der Diorit, nur in einem aufgelösten, gleichsam verwitterten Zustande, die Ausfüllung; wo sie hingegen in der Grauwacke selbst aufsetzen, dort bildet diese, wieder in einem sehr aufgelösten Zustande, die Gangmasse. In beiden Fällen hat diese Gangausfüllung nur in den untern Teufen statt, denn in den höheren Horizonten besteht die Gangmasse aus Brauneisenstein, aus dem bekannten eisernen Hut der Bergleute. Es scheint demnach, dass die Bildung der mächtigen Dioritgänge auch jene der übrigen Gänge bedingte, dass aber, als letztere statt fand, sowohl die Dioritbildung, als die der Grauwacke noch nicht zur Ruhe und Vollendung gelangt war, mit einem Worte, dass das Grauwackengebirge mit den Diorit- und übrigen Gängen contemporär sey, die Erzführung gewisser Gänge aber spätern Ursprungs ist und als Folge polarischer Thätigkeit in den verschiedenartigen Gesteinslagen betrachtet werden kann. Wobei übrigens noch die Frage entsteht, ob sich diese Annahme auch auf den Brauneisenstein der obern Etagen erstreckt, oder ob nicht derselbe vielmehr als eine Ausfüllung von Oben, vielleicht als eine Thermenbildung anzusehen ist. — Die Erzgänge, deren sehr viele sind, streichen alle 1 h. bis 3 h., kreuzen und schleppen sich dem Streichen und Fallen nach auf mannigfaltige Weise und wechseln in ihrer Mächtigkeit von der weniger Zolle bis zu jener einer Lachter. — In südlicher Richtung werden alle Erzgänge nach und nach unedel, behalten aber ihren gangartigen Charakter ausgezeichnet bei; gegen Nord hingegen liegt eine quer aus Ost in West streichende, grosse Lettenkluft vor, deren Ausfüllung ein sehr aufgelöster, thoniger Schiefer bildet und die in dieser Richtung das ganze Gangsystem von Přibram abschneidet. Sie hat in ihrem Han-

genden und Liegenden begleitende parallele Blätter, an denen die Gänge immer undeutlicher werden, bis sie endlich und zwar meistens früher, bevor sie die eigentliche Lettenkluft erreichen, ganz aufhören. Ein einziger der erzführenden Gänge, der sogenannte Eusebigang, sezt bis an die Lettenkluft selbst und seine Veredlung dringt in sie ein, aber damit endet auch er.

Ein Durchsetzen der Erzgänge durch die Lettenkluft in Form blosser Blätter konnte ich nirgends bemerken, obwohl es in vielfach verworfenen Gesteinsscheiden vielleicht doch statt finden kann. Die Kalkspathklüfte in der Nähe der Lettenkluft sehe ich als ganz unabhängig von den Erzgängen an. Weit jenseits der Lettenkluft, im Hangenden derselben, setzen wieder Erzgänge auf, die auch zum Theile in Abbau stehen, da sie jedoch in ihrer Fortsetzung herwärts, gegen Süd, lange früher ausgehen, bevor sie in das Bereich der Lettenkluft gelangen, so ist es sehr zweifelhaft, ob man sie als eine nördliche Fortsetzung der eigentlichen Přibramer Gänge betrachten kann. Interessant wäre es wenigstens einen der Přibramer Gänge gegen Süd bis zu dem ungefähr 2000 Lachter entfernten Granite zu verfolgen, um doch faktisch das Verhalten der Gänge in diesem Felde kennen zu lernen. Das Fallen der Erzgänge ist sehr verschieden, theils in Ost, theils in West, einige wechseln auch dasselbe. Die Veredlung der Gänge, vorwaltend Bleiglanz und Zinkblende, nimmt mit der Teufe eher zu als ab, so dass gerade in den tiefsten Bauen, in 200 Lachter Teufe, die schönsten Erzanstände einbrechen. Ueberhaupt ist der Adel besonders der Diorit-Teufe eigen, indem sich die gleichartigen Erze im Brauneisensteine nur sparsam finden.

Der Grubenbau wird höchst durchdacht und streng technisch geführt. $^1/_3$ der Häuermannschaft beschäftigt sich mit Abbau, während $^2/_3$ auf Hoffnung und Ausrichtung belegt sind (1841). Zugleich hält man in der Grube stets einen halbjährigen Bedarf fertiger Scheideerze in Vorrath. Die obern Erzmittel werden sämmtlich als Reserve betrachtet und nur jene in grösserer Teufe nimmt man in Abbau, wobei alle Aufschliessung so rasch als möglich betrieben wird. Der Abbau

solcher Erzmittel, der z. B. eine kostspielige Verzimmerung erfordert, wird im Verhältnisse zu den übrigen forçirt. Alle Arbeit auf dem Gesteine steht im Lachtergedinge und nur Firstenbau wird betrieben. Dagegen hat aber auch Přibram einen grossen Vorrath an zum Abbaue vorbereiteten Erzmitteln und steht auf festester Basis. Die Förderung geschieht mittelst Drahtseilen, zu deren Anfertigung eine eigene Maschine besteht, nach dem Prinzipe der am Harze errichteten ausgeführt *.

Die in den Gruben gewonnenen Erze theilen sich in Scheiderze und Pocherze. Sie bestehen vorwaltend in silberreichem Bleiglanz und Zinkblende, ferner in Rothgültig, Sprödglaserz, gediegen Silber. Die reichsten Erze, als Rothgültig und gediegen Silber, werden unmittelbar dem Treiben zugetheilt. Die übrigen Scheiderze kommen unter verschiedenen Benennungen und Formen zum Trockenpochen und dann zur Hütte. Der Bleiglanz hält bis zu 25 Loth pr. Zentner. Die Pocherze theilt man in Trockenpocherze, sehr reiche Pocherze, die nach dem Pochen zum Siebsetzen kommen, und in gewöhnliche Pocherze, welche zum ordinären Poch-, Wasch- und Schlämmprozesse abgegeben werden. Die Grubenklein kommt zum Siebsetzen, was damals noch mit Menschenhänden allein betrieben wurde. Die Verwaschung der Pochmehle geschieht durchgehends auf gut konstruirten und zweckmässig behandelten Stossherden; da dieselben jedoch zur Aufbereitung der ganz zähen Schlämme nicht günstig resultiren, macht man diessfalls den Versuch mit liegenden Herden.

Der Hüttenprozess ist höchst einfach; die Erze und Schliche werden gemengt, mit drei Feuern in bedeckten Haufen geröstet, darauf mit altem Roheisen, bleiischen Rückständen und Schlacken beschickt und in Halbhochöfen durchgestochen. Man arbeitet somit sehr energisch auf Entschwefelung sowohl durch Röstung, als durch Niederschlag. Die aus dem Schmelzen sich ergebenden Werkbleie werden abgetrieben, die Schlacken je nach ihrem Halte entweder auf die

* Wie ich höre hat man in neuester Zeit in den tiefen Přibramer Schächten auch die Harzer Fahrkünste in Anwendung gebracht. Näheres hierüber ist mir unbekannt.

Halde geworfen oder neuerdings zugeschlagen. Das Blei wird grösstentheils als Glätte verkauft.

Im Jahre 1839 erzeugte Přibram:

an Silber . . .	22159	Mark.
„ ordin. Glätte .	13432	Zentner.
„ rother Glätte .	2141	„
„ Hartblei . .	830,64	„

Der reine Ertrag belief sich auf 230475 fl. C.-Mz. und vertheilt wurden an sämmtliche Kuxe 240000 fl. In demselben Jahre betrug die Hütteneinlieferung:

an Scheideerzen	9683,19	Zentner.
„ Waschwerks-Gefälle . . .	33083,81	„
„ nassem Pochwerksgefälle .	5247,73	„
„ extra Gefällen	7,00	„
zusammen	48021,73	Zentner

trocken, mit einem Halte von 22145 Mark Silber und 18034 Zentner Blei, oder durchschnittlich pr. Zentner mit 7 Loth 1 Quint 2 Denär an Silber und 37,55 % an Blei.

Die Berg- und Pochwerkskosten betrugen 269157 fl. 23½ kr.
die Frohne . . . . . 51526 fl. 15 kr.
zusammen . . . . . 320684 fl. 52½ kr.

folglich berechnet sich ohne Frohne auf einen Zentner Erze und Schliche ein Produktionskosten mit 5 fl. 36¼ kr. C.-Mz., oder zu gleichen Theilen repartirt auf 1 Mark Silber 6 fl. 4¾ kr. und auf 1 Zentner Blei 7 fl. 27¾ kr. C.-Mz.

Das Werk beschäftigte 1750 Berg- und 54 Hüttenarbeiter.

Dem Přibramer Oberamte sind ferner untergeordnet die Eisenwerke der Zbirower Staatsherrschaft zu Hollaubkau, Strassic, Karlshütte, Franzensthal, Dobřiw und Padert.

Aus den mir von dem damaligen Vorstande, nunmehrigen Unterstaatssekretär Layer gütigst mitgetheilten Behelfen ergeben sich für die Manipulation dieser Eisenwerke nachstehende Grundsätze:

Auf 100 Pfund Roheisen erfolgen 75 Pfund Extraeisen I. Klasse.
„ „ „ „ „ 70 „ „ II. „
„ „ „ „ „ 65 „ „ III. „
„ „ „ „ „ 75 „ vorbereitetes rundes Senkeisen.

Auf 100 Pfund Roheisen erfolgen 77 Pfund übrige Schmideisengattungen.

$^2/_3$ Zentner Roheisen werden im Bezug des Ausbringens 1 Zentner Waseheisen und 35 Zentner Roheisen 31 Zentner altem Schmideisen gleichgesezt.

Der Kohlenbedarf beträgt zur Erzeugung von 100 Pfunden bei:

Extraeisen I. Klasse. . .	8	Tonnen *.
» II. » . .	9	»
» III. » . .	10	»
Wagenachseneisen . .	6,45	Tonnen.
Pflugschaareneisen . .	6,71	»
Verschied. Eisengattungen	6,35	»

Ersparnisse an Kohlen und Roheisen werden den Arbeitern mit 40% des Zurechnungspreises gut gesezt, die Mehrverwendung haben dieselben jedoch nach den Gestehungskosten zu bezahlen.

Aus 100 Pfund Schmideeisen sollen ferner erfolgen: 96,67 Pfund Streckeneisen, desgleichen 98 Pfund Wagenachsen und rundes Senkeisen.

Der Kohlenbedarf beträgt auf Anfertigung von 100 Pfund bei:

Wagenachseneisen .	1,55	Tonnen.
Rundes Senkeisen .	2,65	»
Ordin. Streckeisen .	1,36	»

In den Streckhütten wird nur Kohlenklein verwendet und hiebei 1,81 Kohlenklein = 1,36 Stückkohlen gerechnet.

Ueberschreitungen des Calo und des Kohlenverbrauches bezahlen die Arbeiter, Ersparnisse hingegen werden diessfalls nicht vergütet. Früher war 1% des Verbrauches als Inventursabgang für die Kohlen genehmigt.

Bei den nachstehenden Hohenöfen wurden im Jahre 1839 an Roheisen und Gusswaaren erblasen:

Bei der Karlshütte 7024,83 Zentner mit einem Unkosten von 1 fl. 55 kr. pr. 100 Pfund.

Zu Strassic 7752,60 Zentner mit 1 fl. 59 kr. pr. Zentner.

Zu Hollaubkau 9328,38 Zentner mit 1 fl. 43 kr. pr. Zentner.

* 1 Tonne = 3,8 Wiener Kubikfuss.

Zu Franzensthal 4755,75 Zentner mit 1 fl. 52 kr. (alle Geldbeträge in C.-Mz.).

Bei den Hammerwerken wurden an Schmideisen erzeugt 30381,07 Zentner, wobei sich an Gestehungskosten, ohne Eisenwerth, auf 100 Pfunde berechnen:

bei der Karlshütte . . 2 fl. 15 kr.
zu Strassic . . . . . 1 „ 58 „
„ Hollaubkau . . . 2 „ 8 „
„ Dobřiw . . . . . 1 „ 54 „
„ Padert . . . . . 1 „ 46 „

Bei denselben Hammerwerken wurden an Streckeisen erzeugt 8313,96 Zentner, wobei sich der Gestehungskosten, ohne Eisenwerth, bei:

der Karlshütte mit 51 kr.
In Strassic „ 44 „
„ Hollaubkau „ 49 „
„ Dobřiw „ 34½ kr.
„ Padert „ 33½ kr. auf 100 Pfund berechnete.

Im Jahre 1839 betrug der Ertrag der Schmelz- und Hammerwerke zusammen 51748 fl. 40¾ kr.; die Abfuhr hingegen 137143 fl. 44¾ kr. C.-Mz.

12) Schluss.

So liegt nun das vor mehr als acht Jahren von mir begonnene Reisewerk, in vier Bänden mit sieben Theilen und sechs Atlaslieferungen bestehend, vollendet vor mir. Es war für den Einzelnen gewiss eine mehr als gewöhnliche Aufgabe und die konsequente Durchführung derselben erforderte um so mehr eine unermüdete Ausdauer, als meine dienstliche Stellung die physische Zeit und in den gegenwärtigen bewegten politischen Verhältnissen auch die moralische Kraft ganz in Anspruch nimmt, so dass ich oft wirklich mit Minuten geizen musste, um eine Arbeit zu vollenden, welche durch die allerhöchste Unterstützung, deren sie sich von Vorne her zu erfreuen hatte, und durch die gütige und nachsichtsvolle Theilnahme, die ihr allgemein geschenkt wurde, für mich zur Ehrensache geworden war.

Sr. Majestät Kaiser Ferdinand I. hatte die allerhöchste

Gnade, nicht nur die Widmung dieses Werkes huldreichst anzunehmen, sondern auch zu bewilligen, dass die dem Werke beigefügten Karten auf kaiserliche Kosten und auf Basis meiner geographischen Protokolle entworfen und gezeichnet werden. Durch diesen Akt wurde von Vorne her meinem Unternehmen ein Glanz und eine Haltung verliehen, welche ich ohne meines Kaisers Gnade nie zu erringen im Stande gewesen wäre. Mit tiefster Ehrfurcht meinen unverlöschlichen Dank Sr. Majestät zu Füssen legend, ist es zugleich eine höchst angenehme Pflicht für mich, jener Umsicht und jenes Kunstaufwandes dankend zu erwähnen, mit welchen das k. k. militärisch-geographische Institut zu Wien unter der Oberleitung des gegenwärtigen Feldmarschall-Lieutenants v. Skribanek nicht nur die ihm gewordene Aufgabe löste, sondern auch die weitere Ausfertigung der Karten im lithographischen Wege auf Kosten des Verlegers bereitwilligst unternahm. Die Kustoden des kaiserlichen Naturalienkabinetes zu Wien, die Herren Fenzl, Kollar, Heckel, Rettenbacher übernahmen die Ausführung des botanischen und zoologischen Anhanges, lieferten schätzbare, mein Werk zierende Abhandlungen, fanden sich jedoch später bewogen von ihrer Zusicherung abzugehen und wollen die Fortsetzung im Wege unserer kaiserlichen Akademie der Wissenschaften der gelehrten Welt übergeben, wie Dr. Fenzl im Schlussworte zum zweiten Bande dritten Theile anzeigt. Indem ich diesen Herren für das Geleistete meinen Dank ausspreche, kann ich damit nur den Wunsch verbinden, dass sie recht bald ihr Wort erfüllen und die Resultate ihrer interessanten Forschungen recht bald vorlegen wollen.

Gewiss alle Anerkennung verdient der wackere, uneigennützige Verleger dieses Werkes, der mit bekannter Lust und Liebe für wissenschaftliche Unternehmungen, so Vieles für die Ausstattung desselben gethan hat. Wissenschaftliche Arbeiten dieser Art können ihres wenig zahlreichen Publikums wegen nie als Quellen reichlichen Geldgewinnes betrachtet werden. Desto ehrenvoller sind daher die Leistungen meines Freundes Schweizerbart und desto mehr ist es auch meine Pflicht diess öffentlich auszusprechen.

So lege ich denn die Feder mit der Bitte an meine theuern lieben Leser nieder, dass sie die vielen Mängel, die einem sorgsam prüfenden Auge in meinem Werke gewiss nicht entgehen werden, mit Schonung, mit Nachsicht beurtheilen wollen. Der Wille war gut, die Aufgabe aber gross, fast zu gross für den Einzelnen. Die bewegte Zeit drängte mich zuletzt zur Eile. Wer es ehrlich mit der öffentlichen Ordnung, mit der Freiheit, mit dem Vaterlande meint, wer treu und fest an seinem Kaiser, an der Pflicht hängt, der hat gegenwärtig in unserem grossen, schönen Oesterreich keine disponible Zeit. Jeder muss an seiner Stelle stehen, jeder seine Pflicht thun, dann gibt sich die so viel besprochene und von so Wenigen verstandene Einigkeit von selbst. Es muss Ordnung werden und sie wird werden. Haben wir mit dem Schwerte und auf administrativer Bahn den entweihten Tempel wieder rein gemacht und ist der Genius des Friedens wieder eingezogen, dann lieber, hochverehrter Leser begegnen wir uns vielleicht wieder auf dem Wege der Wissenschaft.

Inhalt.

Seite

Vorwort 5

Einleitung 9

Erster Abschnitt.

Reise an den Küsten der Levante.

Reise von Alexandria nach Sira, Smirna und Konstantinopel. Aufenthalt daselbst. Rückkehr nach Smirna und Sira 12

Zweiter Abschnitt.

Reisen in Griechenland.

1) Quarantaine auf der Insel Sira. Fahrt nach Athen und Aufenthalt daselbst. Bohrungen artesischer Brunnen. Meereshöhe verschiedener Punkte Griechenlands 36

2) Reise von Athen durch Attika nach der Insel Euböa. Aufenthalt und Reisen auf dieser Insel. Die Braunkohlen von Kumi. Die Thermen von Lipsò. Ausflug auf das Festland zu der Katabothra des Kopaissee's in Böotien 56

3) Reise durch Rumelien. Von Chalkis nach Theben in Böotien. Meerschaum. Livadia. Zusammentreffen mit ihren Majestäten. Der Parnass. Delphi. Der Oeta und die Thermopylen. Lamia. Karpenisi. Missolonghi. Anti Rhion 101

4) Reise durch den Peloponnes. Rhion. Patras. Kalavrita. Megalospileon. Olympia. Andritzina. Kalamata. Die Maina. Porto Quaglio und Kap Matapan. Marathonisi. Sparta. Tripolitza. Nauplia. Rückkehr nach Athen 137

5) Athen. Das laurische Vorgebirge. Die Inselreise. Thermia, Seripho, Sira, Naxos, Paxos, Santorin, Nea-Kammeni, Polinos, Kimolos, Milos, Poros. Halbinsel Methana, Egina. Rückkehr nach Athen 179

6) Lezter Aufenthalt zu Athen. Abreise von Griechenland. Patras. Corfu. Ankunft zu Ankona 251

Dritter Abschnitt.

Reisen in Italien und Sizilien.

Seite

1) Die Quarantaine zu Ankona. Loreto. Macerata. Tolentino. Foligno. Spoleto. Terni. Der Fall des Velino. Rieti. Die Abruzzen. Rom. Tivoli. Die pontinischen Sümpfe. Terracina. Capua. Neapel. Herkulanum. Pozzuoli. Die Solfaren. Der Serapistempel. Monte nuovo etc. Fahrt nach Palermo . . . 255

2) Reisen in Sizilien. Palermo. Messina. Taormina. Katania. Der Aetna. Valle di Bove. Die Cyklopen. Syrakus. Noto. Falconara. Die Solfaren bei Castro Giovanni. Licata. Girgenti. Die Tempel. Caltanisetta. Palermo. Messina. Rückkehr nach Neapel 287

3) Neapel. Pompeji. Der Versuv und Somma. Die Inseln Ischia und Procida. Fahrt von Neapel nach Civita vecchia und Livorno 324

4) Livorno. Pisa. Die Maremmen bei Volterra. Kupfergruben am Monte Catini. Die Salinen zu Moja. Die Boraxseen am Monte Cerboli. Florenz. Bologna. Modena. Mailand. Reise von Mailand über den Splügen nach Chur 340

Vierter Abschnitt.

Reisen in der Schweiz und im westlichen Deutschland 363

1) Der Steinkohlen-Bergbau bei Bregenz am Bodensee 365

2) Die Saline Wilhelmshall bei Rottweil am Neckar in Württemberg 366

3) Die Saline Wilhelmsglück bei Hall am Kocher in Württemberg 374

4) Kurzer Ueberblick der Tour von Frankfurt am Main nach Mainz und dem Rhein nach bis Bonn 378

5) Der Bleibergbau und die Bleiröhrenfabrik zu Comern und die Eisenhütten im Schleidenthal, in Rheinpreussen 380

6) Rheinpreussen: die Steinkohlenreviere bei Eschweiler und Eschweilerpumpe. Die Eisenhütten und Fabriken daselbst. Galmeibergbau, Zinkhütten und Messingfabriken bei Stollberg. Die Tunnels bei Königsdorf, Eulendorf und am Aachner Busch . 388

7) Die Galmeigrube und Zinkhütte zu Moresnet bei Aachen in Rheinpreussen 404

8) Die Kohlenreviere im Ländchen von der Heide bei Aachen in Rheinpreussen 405

Fünfter Abschnitt.

Reise in Belgien und Frankreich.

Lüttich. Die Steinkohlenformation in Belgien. John Cockerill's Eisenhütte und Fabriken zu Seraing. Paris. Havre. . . . 412

Sechster Abschnitt.

Reise in England und Schottland.

Seite
1) London. Portsmouth. Plymouth 428
2) Tavistock, die Kupfergrube Wheal Friendship und die Bleigrube Wheal Betsey in Devonshire 439
3) Charlestown- und Carglaze-Zinngruben in Cornwall 448
4) Die Zinnhütte zu Truro und die Eisengiesserei bei Penryn in Cornwall 454
5) United- und Consolidated-Kupfergruben zwischen Truro und Redruth in Cornwall 457
6) Von Plymouth nach Swansea. Die Kupferhütten bei Swansea in South-Wales 459
7) Die Eisengiesserei zu Neath und die Eisenhütten bei Merthyr Tydvil in South-Wales 465
8) Von Merthyr Tydvil über Birmingham nach Liverpool. Manchester 479
9) Die Sutton-Kupferhütte und die Spiegelglasfabrik bei S. Helens in Lancaster 482
10) Die Salinen bei Northwich in Chester 489
11) Die Blei-, Berg- und Hüttenwerke bei Holywell in Flint . . 492
12) Schottland. Reise von Liverpool nach Glasgow. Die Seen des Hochlandes. Oban. Die Inseln Mull, Icolmkill (I-ona), Staffa u. s. w. Edinburgh. Abreise von Grossbritanien . . 500

Siebenter Abschnitt.

Reise von Edinburgh nach Hamburg und Kopenhagen 516

Achter Abschnitt.

Reise in Norwegen und Schweden.

1) Von Kopenhagen nach Göteborg. Frederiksvaern. Christiania. Drammen. Kongsberg. Modum. Vindoren. Rückkehr nach Christiania. Ringerige. Velo. Lillehammer. Gusdalen. Gulbrandsdalen. Kringelenpass. Der Dovrefjeld. Jerkin. Oesterdalen. Röraas. Trondhjem. Leerfos 524
2) Reise von Trondhjem in den höchsten Norden von Europa. Der Torghätten. Hestmandöe und der nördliche Polarkreis. Das Eismeer. Bodöe am Saltenfjord. Der Folden- und Vestfjord. Die Lofoten. Tromsöe. Besuch bei Lappländern. Finnmarken. Nördlichster Reisepunkt in der Breite 70° 25′. Der Altenfjord. Die Kupfer-, Berg- und Hüttenwerke am Kaafjord und auf Reipaasvara. Hammerfest. Rückreise nach Trondhjem . . 579
3) Reise von Trondhjem über Levanger, Suhl und den Kjölhaugenfjeld nach Oestersund in Schweden. Sundswall am bottnischen Meerbusen. Gefle. Die Kupferwerke von Falun. Hedemora. Die Silberwerke von Sala. Upsala. Die Eisengruben von Dannemora. Sigtuna. Stockholm 615

Seite

4) Aufenthalt zu Stockholm. Kanalreise durch Schweden. Södertelje. Soderköping. Motala. Der Wetternsee. Der Wenernsee. Wenersborg. Der Trollhättankanal und Wasserfall. Göteborg. Helsingborg. Lund. Malmö. Kopenhagen. Kiel. Hamburg 647

Neunter Abschnitt.

Reisen in Nord- und Ost Deutschland. Schluss der ganzen Reise.

1) Hamburg. Berlin. Fernere Reiseroute durch Deutschland . 661
2) Der Rammelsberg bei Goslar im hannoverschen Unterharze. Grubenbau. Die Vitriolhütte zu Goslar. Juliushütte. Sophienhütte. Die Hüttenwerke an der Ocker 664
3) Der hannoversche Oberharz. Clausthal. Die Gruben: Hülfe Gottes am Grund und Bergwerkswohlfahrt. Die Aufbereitung der Erze über Tags. Der Hüttenprozess 688
4) Andreasberg auf dem hannoverschen Oberharze. Die Grube Samson. Die Silber-, Blei- und Kupferhütte. Die Arsenikhütte 700
5) Eisenhütten: die Rothehütte am hannoverschen und die Tannhütte am herzoglich Brauuschweigischen Oberharze 708
6) Harzgerode am herzoglich anhalt'schen Unterharze. Mägdesprung. Viktor-Friedrichshütte 710
7) Eisleben. Der Bergbau im Kupferschiefer-Gebirge im Mannsfeldischen. Die Schaafbreiter Revier. Die Kupfer- und Silberhütten zu Leimbach und Hettstedt. Das Amalgamirwerk auf Gottesbelohnunghütte 712
8) Freiberg 728
9) Joachimsthal in Böhmen 736
10) Mies in Böhmen 742
11) Pribram in Böhmen 743
12) Schluss 749

Verbesserungen.

Seite	Zeile					
10	14	v. u.	statt	Sareign	lies	Sereign
19	8	v. u.	„	Tunedos	„	Tenedos
30	4	v. u.	„	ottomanes	„	ottomans
33	15	v. u.	„	Würdeträger	„	Würdenträger
48	4	v. o.	„	Pontelikon	„	Pentelikon
77	12	v. u.	„	ein	„	einen
92	13	v. o.	„	herrzlichste	„	herzlichste
10	2	v. u.	„	Rostall	„	Restall
11	5	v. o.	„	Vinoren	„	Vindoren
11	6	u. a. m. O.	statt	Drontjem	„	Trondhjem
11	8	v. o.	statt	Leerfoss	„	Leerfos
11	13	v. o.	„	Reipaass	„	Reipaas
110	9	v. u.	„	-kanditaten	„	-candidaten
113	17	v. o.	„	war	„	bekamen
114	3	v. o.	„	Bewust-	„	Bewusst-
118	10	v. o.	„	beknnnte	„	bekannte
118	12	v. o.	„	vertheitigte	„	vertheidigte
119	11	v. u.	„	Heltentod	„	Heldentod
131	18	v. o.	„	Sammpferde	„	Saumpferde
138	1	v. u.	„	gelangtgen	„	gelangten
142	13	v. u.	„	Fs	„	Es
158	11	v. o.	„	der (am Ende)	„	des
172	8	v. o.	„	Es treicht	„	Es streicht
177	8	v. o.	„	einer	„	eine
206	3	v. u.	„	Posilipo	„	Posilippo
207	3	v. u.	„	„	„	„
225	11	v. o.	„	immmer	„	immer
237	3	v. u.	„	ausgedrocknete	„	ausgetrocknete
238	15	v. u.	„	Inssl	„	Insel
211	18	v. o.	„	Waide	„	Weide
213	8	v. o.	„	den	„	dem
213	9	v. o. u. a. m. O.	statt	Kratere	lies	Krater
223	14	v. o.	„	sürd	lies	süd
245	9	v. u.	„	Peloponese	„	Peloponnese
255	7	v. u.	„	Boat	„	Boot
260	15	v. u.	„	Wagd	„	Wand
262	8	v. o.	„	Populo	„	Popolo
266	2	v. o.	„	interersanten	„	interessanten
273	6	v. u.	„	Cuv.	„	Cav.
284	17	v. o.	„	komisch	„	konisch
287	13	v. o.	„	verlezten	„	verletzen
325	18	v. u.	„	Produnkt	„	Produkt
327	12	v. o.	„	Aschenkgels	„	Aschenkegels

Seite	Zeile					
342	3	v. u.	statt	Kastens	lese	Karstens
345	17	v. u.	„	Tümmer	„	Trümmer
354	8	v. u.	„	höchse	„	höchste
365	9	v. o.	„	der	„	des
415	11	v. o.	„	thonlagen	„	tonnlagen
421	1	v. o.	„	Denn	„	Dann
430	8	v. u.	„	muss	„	mache
449	18	v. u.	„	weis	„	weiss
458	5	v. u.	„	gräucher	„	gräulicher
476	10	v. o.	„	Bremse	„	Premse
483	18	v. o.	„	Tigeln	„	Tiegeln
491	19	v. u.	„	Sohle	„	Soole
552	14	v. u.	„	Speissherden	„	Spleissherden
572	2	v. u.	„	*	„	**
602	7	v. u.	„	tumultarisch	„	tumultuarisch
641	3	v. o.	„	Wellenspielen	„	Wellen spielen
641	1	v. u.	„	his	„	bis

Schluss-Bemerkung

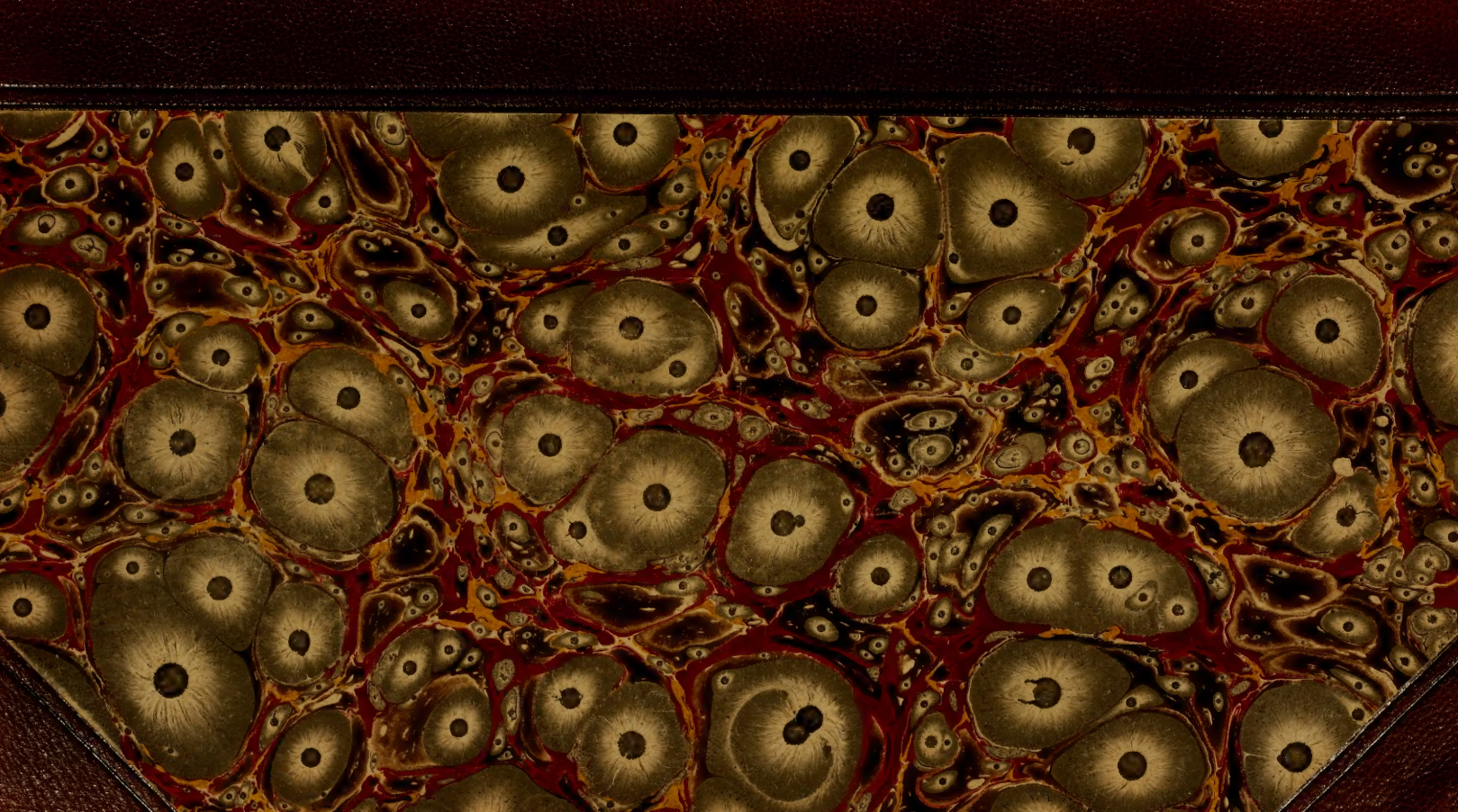
zum

naturhistorischen Anhang.

Dem anfänglich zwischen Herrn Gubernialrath Russegger und Unterzeichneten, im Namen seiner für die Bearbeitung eines solchen Anhanges gewonnenen Herrn Collegen, besprochenen Plane zufolge, sollte dieser in zwei Abtheilungen das Ergebniss der durch Herrn Theodor Kotschy's Sammeleifer gewonnenen Ausbeute an Fischen, Insekten und Pflanzen *Syriens*, *Egyptens*, *Nubiens* und des *Sudans* enthalten. Die eine Abtheilung hätte nur das Neue und Wichtigste der syrisch-egyptischen Ausbeute, die andere dagegen eine, nach Massgabe des bereits früher bekannten und nunmehr vielfach bereicherten Materials möglichst vollständig zu bearbeitende Fauna und Flora *Nubiens* und des *Sudans* zu begreifen gehabt. — Bei der Bearbeitung der syrischen Fische stellte sich jedoch nur zu bald das dringliche Bedürfniss einer schon lang ersehnten ichthyologischen Fauna *Mesopotamiens* heraus, dem durch die gleichzeitige Einbeziehung der mittlerweile angelangten, von Th. Kotschy auf seiner Reise nach *Persien*, am *Euphrat* und *Tigris* gesammelten Fische auf das vollständigste entsprochen werden konnte. Ein Umstand, den wir um so weniger unberücksichtigt lassen durften, als dadurch der Werth des Ganzen in den Augen der gelehrten Welt nur gewinnen, der übrige Theil aber nichts verlieren konnte. Die natürliche Folge dieser ersten Abweichung von dem ursprünglichen Plane aber war die Verweisung der nunmehr analog zu haltenden Abhandlung über die Nilfische in die zweite Hälfte des Anhanges, um das Erscheinen der ersten nicht länger zu verzögern. — Aus den Insekten und Pflanzen der syrischen Ausbeute wurden desshalb nur die neuen und interessantesten Gattungen und Arten gewählt

und beschrieben; für leztere die Fortsetzung zugesagt, diese aber später aufgegeben, als in Folge gleichzeitig begonnener Bearbeitung der Flora dieser Gegenden durch Boissier, Jaubert und Spach, nach einem noch reicheren Materiale als dem mir zu Gebote stehenden, sich herausstellte, dass einmal die Menge des Neuen aus den folgenden Abtheilungen der Di- und Monokotyledonen meiner Sammlung dadurch unverhältnissmässig hätte zusammenschmelzen, endlich der Werth aller dieser simultanen und unter sich unabhängigen Arbeiten, bei einer Fortsetzung meiner Seits, durch unvermeidliche Synonymen-Anhäufung entschiedenen Nachtheil hätte erfahren müssen.

Bei der nunmehr begonnenen Bearbeitung der zweiten Hälfte des naturhistorischen Anhanges, die theils durch unabweisbare zwischenlaufende Arbeiten sämmtlicher Mitarbeiter mannigfach gestört, theils schon durch die Masse des zu untersuchenden Neuen und Bekannten aufgehalten und erschwert blieb, wurden wir Alle in Mitte derselben durch die unheilvollen, ganz *Europa* erschütternden, jedes grössere literarische Unternehmen zugleich lähmenden, politischen Ereignisse überrascht und veranlasst, ihre weitere Fortsetzung im wohl gewürdigten Interesse des zu den bedeutendsten Geldopfern bisher stets bereiten Herrn Verlegers freiwillig einzustellen und den Abschluss dieses Theiles mit der Abhandlung über die Nilfische zu beantragen, womit sich denn auch der Verfasser des Reisewerks, so wie der Herr Verleger, gleich einverstanden erklärten. Um jedoch die Publikation der bereits begonnenen Arbeit zu ermöglichen, ja sie noch mehr vervollständigen zu können, als diess überhaupt der Ausdehnung des naturhistorischen Anhanges halber hätte geschehen können, verständigten sich die dabei Betheiligten mit Herrn Gubernialrathe Russegger dahin, das Ganze, unabhängig von dessen Reisewerke, wieder aufzunehmen und seiner Zeit als gemeinsame Arbeit, in einem Bande, den Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in *Wien* einzuverleiben.

Wien, den 1. April 1849.

Dr. Ed. Fenzl.